PLANUREX 2
Engranaje planetario

PBUC
Tamaños 21 a 42
para accionamientos del rodete

Instrucciones de montaje y de servicio
BA 9213 es 03/2012

FLENDER gear units



SIEMENS

PLANUREX 2
Engranaje planetario

PBUC
Tamaños 21 a 42
para accionamientos del rodete

Instrucciones de montaje y de servicio

Traducción de las instrucciones originales de montaje y de servicio

Indicaciones y símbolos en las presentes instrucciones de montaje y de servicio

Observación: El término "Instrucciones de montaje y de servicio" se llamará en lo sucesivo abreviadamente "instrucciones" o "manual".

Indicaciones de carácter jurídico

Proyecto de advertencias de seguridad

Estas instrucciones contienen indicaciones que debe observar para su seguridad personal y para evitar daños materiales. Las indicaciones relativas a su seguridad personal están destacadas con un triángulo de aviso o el símbolo "Ex" (con aplicación de la Directiva 94/9/CE); las indicaciones que se refieren solamente a daños materiales, con el símbolo "STOP".



¡ADVERTENCIA de riesgo de **explosión!**

Las indicaciones señalizadas con este símbolo deben tenerse presentes indispensablemente para evitar **daños por explosión**.
La inobservancia puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.



¡ADVERTENCIA de riesgo de **daños personales!**

Las indicaciones señalizadas con este símbolo deben tenerse presentes indispensablemente para evitar **daños personales**.
La inobservancia puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.



¡ADVERTENCIA de riesgo de **daños en el producto!**

Las indicaciones señalizadas con este símbolo se refieren a medidas que se deben observar para evitar **daños en el producto.**
Su inobservancia puede tener como consecuencia daños materiales.



¡NOTA!

Las indicaciones señalizadas con este símbolo deben tenerse presentes como **instrucciones generales de manejo**.
Su inobservancia puede tener como consecuencia resultados o estados no deseados.



¡ADVERTENCIA, Superficies calientes!

Las indicaciones señalizadas con este símbolo se ha de observar para evitar el **peligro de quemaduras en superficies calientes.**
Su inobservancia puede tener como consecuencia lesiones leves o graves.

En el caso de originarse varios peligros se utiliza siempre la advertencia del peligro más grave. Si en una advertencia se avisa de daños personales con el triángulo de aviso, puede incorporarse a la misma advertencia otra que prevenga de daños materiales.

Personal cualificado

El producto o sistema al que hacen referencia estas instrucciones sólo puede ser manipulado por personal que esté debidamente cualificado para la tarea correspondiente, teniendo en cuenta las instrucciones para dicha tarea, sobre todo las indicaciones de seguridad y advertencias contenidas en ellas. Personal cualificado es aquel que, gracias a su formación y experiencia, está capacitado para reconocer los riesgos que comporta la manipulación de estos productos o sistemas y evitar posibles peligros.

Uso conforme a lo previsto para los productos Siemens

Observe lo siguiente:



Los productos Siemens solo pueden destinarse a los casos de aplicación previstos en el catálogo y en la documentación técnica correspondiente. En caso de que se utilicen productos y componentes de procedencia ajena, tendrán que ser recomendados o autorizados por Siemens. Para un funcionamiento satisfactorio y seguro de los productos es requisito indispensable que el transporte, el almacenamiento, la colocación, el montaje, la instalación, la puesta en servicio, el manejo y el mantenimiento se realicen correctamente. Deben observarse las condiciones ambientales permitidas. Deben tenerse en cuenta las indicaciones contenidas en las documentaciones correspondientes.

Marcas

Todas las denominaciones marcadas con el símbolo de derecho de protección ® son marcas registradas de Siemens AG. Las demás denominaciones de estas instrucciones pueden ser marcas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede vulnerar los derechos de los propietarios.

Exoneración de responsabilidad

Hemos comprobado que el contenido de las instrucciones concuerda con el hardware y el software descrito. Sin embargo, no queda excluida la posibilidad de discrepancias, por lo que no garantizamos la coincidencia absoluta. Los datos contenidos en estas instrucciones se revisan regularmente; las correcciones necesarias se incluyen en las ediciones sucesivas.

Símbolos

Punto de puesta a tierra		Punto de purga de aire	amarillo
Punto de carga de aceite	amarillo	Punto de purga de aceite	blanco
Nivel de aceite	rojo	Nivel de aceite	rojo
Nivel de aceite	rojo	Conexión para vigilancia de vibraciones	
Punto de engrase	rojo	Utilizar grasa	
Orificio para transporte		Tornillo con argolla	
No desenroscar			
Superficie de alineación, horizontal		Superficie de alineación, vertical	

Estos símbolos describen el proceso de control del aceite con la varilla de medición de aceite.

Estos símbolos hacen referencia a que la varilla de medición de aceite se ha de enroscar siempre firmemente.

Índice

1. Datos técnicos

1.1 Datos técnicos generales

La placa de características del engranaje contiene los datos técnicos más importantes. Estos datos y los acuerdos contractuales firmados entre Siemens y el cliente para el engranaje establecen los límites para su uso conforme al destino.

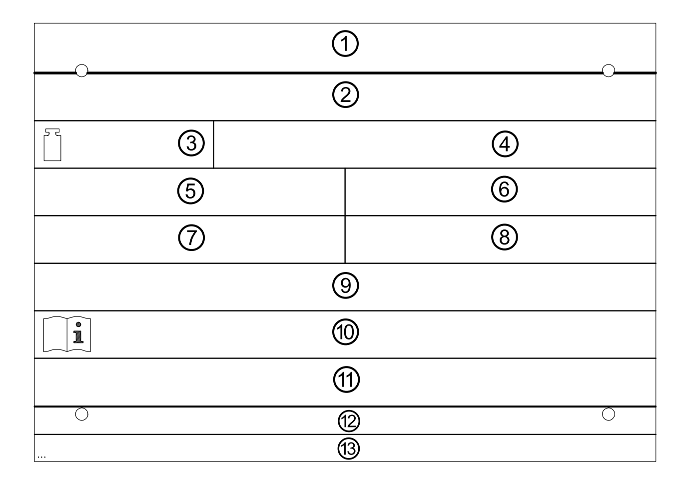


Figura 1: Placa de características Engranaje

①	Logotipo social	⑧	Número de revoluciones n_2
②	Número y posición de pedido, No. de orden, Año de construcción	⑨	Datos de aceite (tipo, viscosidad y cantidad de aceite)
③	Peso total en kg	⑩	Número de las instrucciones
④	Para indicaciones especiales	⑪	Para indicaciones especiales
⑤	Tipo, tamaño *)	⑫	Fabricante y lugar de fabricación
⑥	Indicación de potencia P_2 en kW ó par T_2 en Nm	⑬	País de origen
⑦	Número de revoluciones n_1		

*) Ejemplo



Las indicaciones relativas al nivel de presión acústica sobre la superficie de medición las podrá encontrar en el punto 1.1.1.

Para más detalles técnicos, véanse los planos de la documentación del engranaje, así como la hoja de datos creada en función del pedido.

1.1.1 Nivel de presión acústica sobre la superficie de medición

El engranaje tiene un nivel de presión acústica sobre la superficie de medición a 1 m de distancia, el cual se encuentra indicado en la tabla 1.

La medición se realiza según el método de intensidad acústica DIN EN ISO 9614 Parte 2.

El puesto de trabajo del personal de servicio se define como un lugar en la superficie de medición, que se sitúa a 1 m de distancia alrededor del engranaje, y en cuyas proximidades se encuentran personas.

El nivel de presión acústica se aplica al engranaje que se ha calentado en marcha, así como para una velocidad de entrada n_1 y una potencia de salida P_2 según la placa de características, con medición en el banco de pruebas Siemens. En caso de existir varias indicaciones, tiene aplicación el mayor número de revoluciones y la máxima potencia.

En el nivel de presión acústica sobre la superficie de medición están incluidos, cuando los hay, los grupos de engrase acoplados. Las bridas se consideran como puntos de intersección en las tuberías de admisión y de evacuación.

Los niveles de presión acústica indicados en la tabla han sido obtenidos a base de evaluaciones estadísticas de nuestro control de calidad. Con seguridad estadística es de esperar que el engranaje cumpla estos valores acústicos.

Tabla 1: Nivel de presión acústica sobre la superficie de medición

Tipo	i_N	Tamaño del engranaje																		
		21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**38**	**40**	**42**
PBUC	112 ... 160	97	97	98	98	99	99	100	100	101	101	102	102	103	103	104	104	105	106	106
	180 ... 250	95	95	96	96	97	97	98	98	99	99	100	100	101	101	102	102	103	103	103
	280 ... 450	93	93	94	94	95	95	96	96	97	97	98	98	99	99	100	100	102	102	102



Los niveles de presión acústica sobre la superficie de medición que se indican son válidos con una tolerancia de + 3 dB(A) para n_1 = 1500 1/min.
Con n_1 = 750 1/min los valores son aprox. 2-3 dB(A) inferiores.

1.1.2 Lista de aparatos

En la lista de aparatos todos los componentes de accesorios importantes están indicados. Su localización es posible con ayuda del plano piezas de recambio correspondiente (ver el punto 11.3.1 o 11.3.2).

Tabla 2: Lista de aparatos

No. de pieza	Canti-dad	Specificatión	Datos técnicos	Fabricante Instrucciones de servicio
50	***)**	**Calentador de inmersión (opcional)** Tensión / frecuencia / potencia calorífica Racor roscado / longitud de montaje Carga de superficie Modo de protección	 *) *) máx. 0.8 W/cm^2 *)	**HELIOS** BA HEL.PAT.000 SP
62	**1**	**Filtro de aireación** según norma interna Siemens W 5123	G 2	**MANN** B 5123 DSP oder **Siemens**
89	**1**	**Termómetro de resistencia eléctrica** según norma interna Siemens F 6100-3 Longitud de montaje (EL) Resistencia de medición 2 x Pt 100 DIN IEC Kl. B circuito de dos conductores Longitud del tubo de inmersión Conexión tubo de inmersión Modo de protección	 EL 100 mm 100 mm G 1/2 IP 65	Siemens B 6100 SP
700	**1**	**Bomba de engranajes** Tipo Caudal Motor trifásico Modo de protección Clase de material aislante	 *) *) *) *) F	**STEIMEL** BA STE.PUM.000 SP
712	**1**	**Doble filtro conmutable** según norma interna Siemens W 5921 Tipo Ancho nominal Presión nominal Caudal Finura del filtro Filtro Material de la carcasa Material campana de filtro Indicación óptica de presión diferencial Control de presión diferencial eléctrico Tipo Número de contactos de conmutación Capacidad de carga de contacto Modo de protección ajustamiento a	 *) *) *) *) *) *) CrNi/Al GG-25 GK-Al *) 1 *) *) $\Delta p > 2$ bar	**Siemens** B 5921 SP
719	**1**	**Manómetro** según norma interna Siemens W 5914 Conexión de rosca Tamaño nominal Material Líquido de amortiguación Margen de medición	 R 1/4 63 Acero inoxidable GL98 0 hasta 10 bar / 0 hasta 140 PSI	**Siemens**

No. de pieza	Canti-dad	Specificatión	Datos técnicos	Fabricante Instrucciones de servicio
723	1	**Presostato** según norma interna Siemens W 5925 Conexión de rosca Margen de ajuste Número de contactos de conmutación Capacidad de carga de contacto Modo de protección ajustamiento a	 G 1/4 A 0.3 hasta 1.5 bar 1 *) *) < 0.5 bar	**Siemens** B 5925 SP
724	1	**Presostato** según norma interna Siemens W 5925 Conexión de rosca Margen de ajuste Número de contactos de conmutación Capacidad de carga de contacto Modo de protección ajustamiento a	 G 1/4 A 0.3 hasta 1.5 bar 1 *) *) < 0.8 bar	**Siemens** B 5925 SP
749	1	**Válvula de retención (opcional)** RHDI ajustamiento a	 G *) aprox. 1.5 bar	**ERMETO** BA ERM.RSV.000 SP
775	1	**Caudalímetro (opcional)** según norma interna Siemens W 5927 con indicador óptico Caudal de aceite corresponde al valor de escala Número de contactos de conmutación Capacidad de carga de contacto Modo de protección **Caudal < X : ADVERTENCIA** corresponde al valor de escala Y % **Caudal < XX : PARADA** corresponde al valor de escala YY %	 G *) aprox. 1.5 bar *) *) 2 5 A / 250 V AC / 500 VA 0.4 A / 30 V DC / 25 W IP 65 *) *) *) *)	**Siemens** B 5927 SP

*) ver el plano acotado

2. Indicaciones generales

2.1 Introducción

Las presentes instrucciones son un componente del suministro del engranaje; se tienen que guardar siempre cerca del engranaje.



Toda persona encargada de trabajos en el engranaje debe haber leído y comprendido estas instrucciones, y debe seguirlas. Siemens declina toda responsabilidad por los daños y fallos de funcionamiento que puedan resultar de la no observancia de estas instrucciones.

El **"engranaje planetario FLENDER"** tratado en las presentes instrucciones ha sido desarrollado para utilización en el rodete.

El engranaje está diseñado solamente para el campo de aplicaciones determinado en el capítulo 1, "Datos técnicos". Condiciones de servicio divergentes exigen nuevos acuerdos contractuales.

El engranaje está construido según el más moderno estado de la técnica y se suministra en estado de funcionamiento seguro.

Sólo se permite colocar y poner en servicio el engranaje en el marco de las condiciones estipuladas entre Siemens y el comprador en el contrato de prestaciones y suministro.

El engranaje aquí descrito corresponde al estado técnico en el momento de la impresión de las presentes instrucciones.

En interés del sucesivo desarrollo innovador nos reservamos el derecho de introducir en los respectivos subgrupos y accesorios las modificaciones que, manteniendo las características esenciales, se consideren idóneas para incrementar su capacidad de rendimiento y su seguridad.

2.2 Derecho de propiedad industrial

El derecho de propiedad industrial de las presentes instrucciones de servicio (BA) sigue siendo de **Siemens AG.**

Estas instrucciones no pueden ser utilizadas en su totalidad o parcialmente sin nuestro permiso para fines de competencia o puestas a disposición de terceros.

Todas las consultas técnicas se han de dirigir a nuestras fábricas o a una de nuestras delegaciones de servicio posventa.

Siemens AG
Am Industriepark 2
46562 Voerde

Tel.: +49 (0)2871 / 92-0
Fax: +49 (0)2871 / 92-1544

3. Instrucciones de seguridad



¡No se permite acceder al engranaje y las piezas montadas!
¡Precaución peligro de caída!



No se permiten modificaciones sin autorización por parte del fabricante. Esto se aplica también a los dispositivos de protección colocados para proteger contra los contactos físicos.

3.1 Obligaciones fundamentales

- El usuario ha de cuidar de que toda persona encargada de trabajos en el engranaje haya leído y entendido las instrucciones, y de que las observen en todos sus puntos para:
  - evitar peligros de lesión corporal o de muerte para el usuario o para terceros.
  - garantizar la seguridad de funcionamiento del engranaje.
  - descartar interrupciones de utilización y contaminaciones del medio ambiente por manejo incorrecto.
- Durante el transporte, el montaje y desmontaje, el manejo, así como los cuidados y mantenimiento, se han de observar las prescripciones específicas para la seguridad en el trabajo y la protección del medio ambiente.
- El engranaje sólo puede ser manejado, mantenido o reparado por personal autorizado, formado profesionalmente y/o adiestrado.
- No es admisible realizar la limpieza exterior del engranaje mediante un aparato de limpieza a alta presión.
- Todos los trabajos se han de realizar cuidadosamente y desde la perspectiva de la "seguridad".



Los trabajos en el engranaje sólo están permitidos a máquina parada.
El grupo motriz tiene que estar asegurado contra la puesta en marcha accidental (p. ej. cerrando el conmutador de llave o quitando los fusibles en la alimentación de la corriente). En el lugar de la puesta en marcha se debe colocar un letrero de advertencia en el que se pueda ver que se está trabajando en el engranaje.

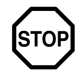
- No están permitidos los trabajos de soldadura eléctricos en todo el accionamiento.
  Los accionamientos no deben ser utilizados como puntos de toma de masa para los trabajos de soldadura. Pueden resultar destruidos por soldadura puntos del dentado y rodamientos.
- Una conexión equipotencial según las disposiciones y/o directivas aplicables al respecto se tiene que establecer si no está garantizado que eventuales tensiones eléctricas producidas puedan ser compensadas a través de la máquina completa, el bastidor de máquina, etc. Para este fin, se deberán utilizar agujeros roscados libres en el engranaje.
  Si no existen en el engranaje agujeros roscados para una conexión de puesta a tierra, se deben tomar otras medidas apropiadas. La ejecución de estos trabajos sólo está permitida a electrotécnicos cualificados.



El grupo motriz se debe poner fuera de servicio inmediatamente si durante el servicio se constatase que se han producido variaciones inexplicables en el engranaje, tales como p. ej., una temperatura considerablemente mayor de servicio o ruidos de engranaje diferentes de los habituales.



Las piezas rotatorias y/o móviles tienen que estar aseguradas contra el contacto físico mediante adecuados dispositivos de protección.



Cuando el engranaje se monte en máquinas o instalaciones, el fabricante de las máquinas o instalaciones está obligado a incorporar también en sus instrucciones de servicio las instrucciones, observaciones y descripciones contenidas en las presentes instrucciones.

- En caso de retirar dispositivos de protección, los medios de fijación se tienen que guardar en un lugar seguro. Los dispositivos de protección desmontados se tienen que volver a montar antes de la puesta en servicio.
- Las instrucciones puestas en el engranaje, tales como p. ej., placa de características, flecha del sentido de rotación etc., se han de tener en cuenta. Las mismas deben estar libres de pintura y suciedad. Las placas que falten se deben reponer.
- Los tornillos que se han vuelto inutilizables en relación con trabajos de montaje o desmontaje se tienen que sustituir por otros nuevos de la misma clase de resistencia y ejecución.
- Las piezas de recambio deben ser adquiridas por principio de Siemens (véase también el capítulo 11).

3.2 Protección del medio ambiente

- Eliminar el material de embalaje eventualmente existente según las normativas vigentes, o destinarlo al reciclaje.
- Al cambiar el aceite se ha de recoger el aceite viejo en recipientes adecuados. Los charcos de aceite que se hubiesen podido formar, se han de eliminar inmediatamente.
- Los agentes conservantes se deben guardar separados del aceite viejo.
- El aceite viejo, los agentes conservantes, los agentes ligantes del aceite y los trapos de limpieza empapados de aceite se han de eliminar siguiendo las normas específicas de protección del medio ambiente.
- Eliminación del engranaje al final de su vida útil:
  - Evacuar el aceite de servicio, el agente conservante y/o el líquido refrigerante por completo del engranaje y eliminarlos según las normativas vigentes.
  - Conforme a las normativas nacionales vigentes, las piezas del engranaje y/o las piezas montadas anexas se tienen que eliminar, en su caso, por separado o destinar al reciclaje.

3.3 Tipo especial de peligro y equipo de protección personal

- De acuerdo con las condiciones de servicio, el engranaje puede alcanzar temperaturas superficiales extremas.



¡Existe peligro de quemaduras en superficies calientes (> 55 °C)!



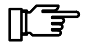
¡En superficies frías (< 0 °C) existe el peligro de daños por frío (dolor, entumecimiento, congelación)!



¡Durante el cambio de aceite existe peligro de quemaduras debido al aceite caliente que sale!



Pequeños materiales extraños, p. ej. arena, polvo, etc. pueden penetrar en las chapas de cubierta de los elementos rotatorios y ser proyectados hacia atrás por éstos. ¡Peligro de lesiones oculares!



¡Durante el manejo del engranaje se deberán llevar **guantes de protección adecuados** y **gafas protectoras adecuadas** además del eventual equipo de protección personal prescrito (calzado de seguridad, mono de trabajo, casco, etc.)!



El engranaje no es apto para el funcionamiento en ámbitos con peligro de explosión. No se debe utilizar bajo ningún concepto en estos ámbitos; de lo contrario, existe peligro de muerte.

4. Transporte y almacenamiento

¡Se deben observar las "Instrucciones de seguridad" del capítulo 3!

4.1 Volumen de suministro

El contenido del suministro se especifica en los documentos de envío. Al recibir el envío se tiene que comprobar inmediatamente si está íntegro. Si se constata que ha sufrido daños y/o que faltan piezas, se debe comunicar a Siemens inmediatamente por escrito.



En caso de daños visibles, no se permite la puesta en servicio del engranaje.

El engranaje se suministra en estado ensamblado. Los equipos adicionales (tales como refrigeradores de aceite, tuberías y accesorios de tuberías) se suministran embalados por separado, si se diese al caso.

En la versión con disco compresor, éste se adjunta a la entrega como pieza separada.

4.2 Transporte



¡Para el transporte utilizar sólo dispositivos elevadores y receptores de carga con suficiente capacidad de carga!
En los receptores de carga, observar las indicaciones sobre la distribución de la carga que figuran en el embalaje.
Como protección contra la rodadura se tienen que utilizar cuñas o listones.

El engranaje se embala de manera diferente en función de las características de la ruta de transporte y del tamaño. Si en el contrato no se estipula otra cosa, el embalaje corresponde a las **directrices de embalaje HPE.**

Se deben observar los símbolos puestos sobre el embalaje. Tienen el siguiente significado:

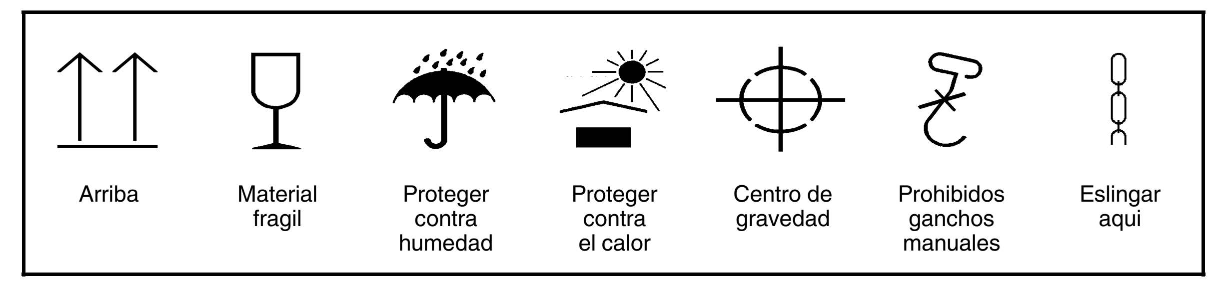
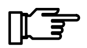


Figura 2: Símbolos relativos al transporte



Al transportar el engranaje se procederá de manera que se eviten daños a las personas y al engranaje.
Así p. ej., los empujes en los extremos libres de los ejes pueden producir daños en el engranaje.



El transporte del engranaje se debe realizar con medios de transporte adecuados. El engranaje se ha de transportar sin carga de aceite.



Cuando se tengan que aplicar eslingas durante el transporte del engranaje, se utilizarán sólo los orificios para transporte y/o los grilletes de fijación previstos para ello. Se tiene utilizar todos los puntos de eslinga.
No está permitido transportarlo por los tubos.
Las tuberías no deben sufrir desperfecto alguno.
Las roscas frontales en los extremos de los ejes no se deben utilizar para aplicarles medios de fijación para el transporte.
Los medios de fijación tienen que estar dimensionados con una seguridad suficiente para el peso del engranaje.



En la versión con disco compresor, éste se tiene que asegurar axialmente antes del transporte.

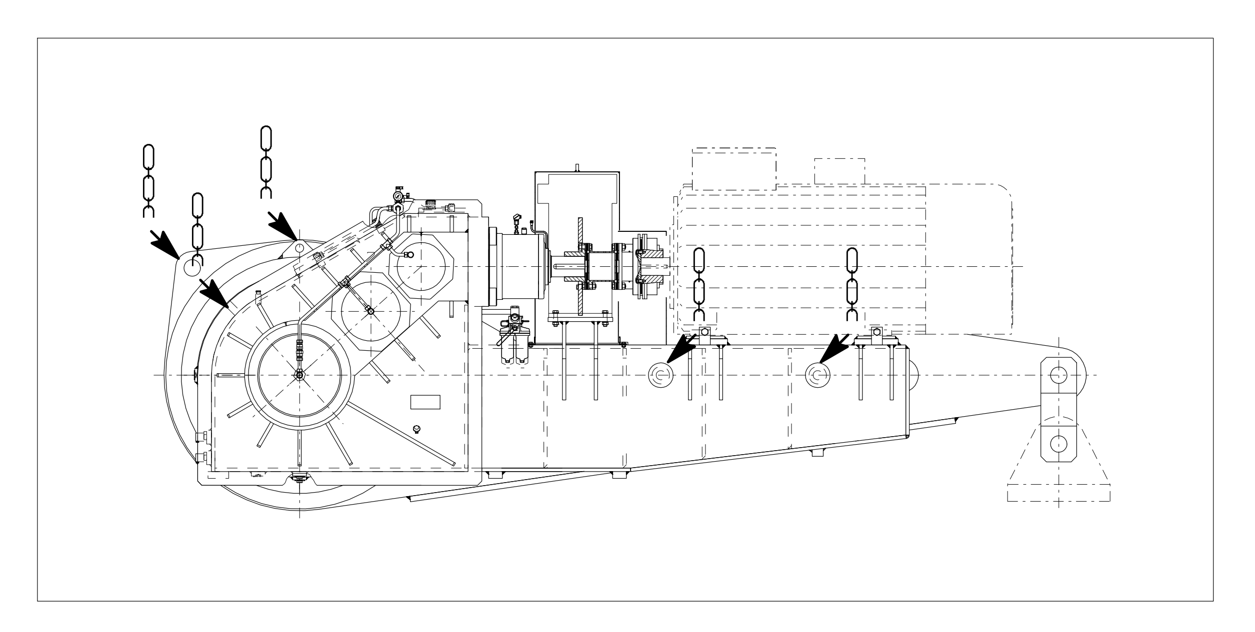


Figura 3: Puntos de eslinga



La representación gráfica exacta del engranaje y de la posición de los puntos de eslinga se pueden ver en los planos de la documentación del engranaje dependiendo del pedido.

4.3 Almacenamiento del engranaje

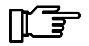
El engranaje se ha de almacenar en un lugar protegido contra la intemperie, en posición de uso, sobre una base de madera libre de vibraciones seca y se tiene que cubrir.



No es admisible apilar los engranajes unos sobre otros.



En caso de almacenaje al aire libre, el engranaje debe cubrirse con especial esmero y debe procurarse que no puedan depositarse sobre él ni humedad ni sustancias extrañas. Se debe evitar una acumulación de humedad.



Si no se ha acordado otra cosa en el contrato, el engranaje no debe ser expuesto a la acción de agentes nocivos como productos químicos agresivos.

Las condiciones ambientales especiales del transporte (p. ej. transporte marítimo) y almacenamiento (clima, peligro de termitas o similares) se deben acordar contractualmente.

4.4 Recubrimiento y conservación estándar

El engranaje está provisto de una conservación interior y a los extremos libres de los ejes se les ha aplicado una capa de agente conservante protectora.

Las características del recubrimiento exterior dependen de las condiciones ambientales para la ruta de transporte y el campo de aplicación que se encuentren establecidos en el pedido.

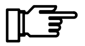


Normalmente, el engranaje se entrega totalmente montado con un recubrimiento de fondo y una capa del recubrimiento.

En engranajes que sólo se entregan con un recubrimiento de fondo es imprescindible colocar un recubrimiento según las directivas vigentes para el caso de aplicación en cuestión.
El recubrimiento de fondo por sí solo no ofrece una protección suficiente contra la corrosión a largo plazo.



¡No dañar el recubrimiento!
Cualquier defecto puede causar el fallo de la protección exterior y la corrosión.



Salvo acuerdo contractual distinto, la garantía para la conservación interior y para la conservación exterior es de 24 meses, en caso de almacenamiento en naves secas y protegidas contra heladas.

El periodo de garantía comienza con el día de envío o de la comunicación de la disposición para la entrega.

Cuando el almacenamiento intermedio sea largo (> 24 meses), se recomienda revisar la conservación interior y la conservación exterior, renovándolas, si fuera necesario (véase el capítulo 7, "Puesta en servicio").

El eje de salida tiene que girar al menos una vuelta para que se produzca una modificación de la posición de las tablas en los rodamientos. El eje de entrada no se puede volver a colocar en la misma posición que antes de iniciar el giro.

Hasta la puesta en servicio, este proceso se tiene que repetir cada 24 meses, estableciendo el correspondiente protocolo.

4.4.1 Conservación interior con agente conservante

Tabla 3: Durabilidad y medidas de conservación interior al emplear aceite mineral o aceite sintético a base de PAO

Durabilidad	Agente conservante	Medidas especiales
hasta **6** meses	Castrol Alpha SP 220 S	Ninguna
hasta **24** meses		- Cerrar todas las aperturas del engranaje - Sustituir el filtro de aire o el tornillo ventilación por el tapón roscado. (Sustituir el tapón roscado por el filtro de aire o el tornillo de ventilación antes de la puesta en servicio.)
Si el almacenaje tiene que durar más de 24 meses, se deben volver a realizar las medidas de conservación. Si el almacenaje tiene que durar más de 36 meses, es necesario consultar previamente con Siemens.		

Tabla 4: Durabilidad y medidas de conservación interior al emplear aceite sintético a base de PG

Durabilidad	Agente conservante	Medidas especiales
hasta **6** meses	Aceite de protección anticorrosiva especial TRIBOL 1390 [1)]	Ninguna
hasta **36** meses		- Cerrar todas las aperturas del engranaje - Sustituir el filtro de aire o el tornillo ventilación por el tapón roscado. (Sustituir el tapón roscado por el filtro de aire o el tornillo de ventilación antes de la puesta en servicio.)
Si el almacenaje tiene que durar más de 36 meses, es necesario consultar previamente con Siemens.		

1) a prueba de clima tropical, resistente al agua de mar, temperatura ambiente máxima 50 °C

4.4.2 Conservación exterior

Tabla 5: Durabilidad de la conservación exterior de extremos de ejes y demás superficies brillantes

Durabilidad	**Agente conservante**	**Espesor de capa**	**Observaciones**
con almacenamiento en el interior hasta **36** meses 1)	Tectyl 846 K19	aprox. 50 µm	Conservación de larga duración a base de cera: - resistente al agua de mar - a prueba de clima tropical - (soluble con combinaciones CH)
con almacenamiento en el exterior hasta **12** meses 2)			

1) El engranaje se ha de almacenar en un lugar protegido contra la intemperie, en posición de uso, sobre una base libre de vibraciones seca y se tiene que cubrir.

2) En caso de almacenaje al aire libre, el engranaje debe cubrirse con especial esmero y debe procurarse que no puedan depositarse sobre él ni humedad ni sustancias extrañas. Se debe evitar una acumulación de humedad.



¡Los trabajos de conservación interior y exterior se describen en el capítulo 7 (ver los puntos 7.4.1.3 y 7.4.2.1)!

5. Descripción técnica

¡Se deben observar las "Instrucciones de seguridad" en el capítulo 3!

5.1 Descripción general

El engranaje descrito es un reductor de engranajes planetario para utilizarlo en el rodete.

El accionamiento del rodete se suministra completamente montado como unidad de accionamiento a partir de distintos componentes.

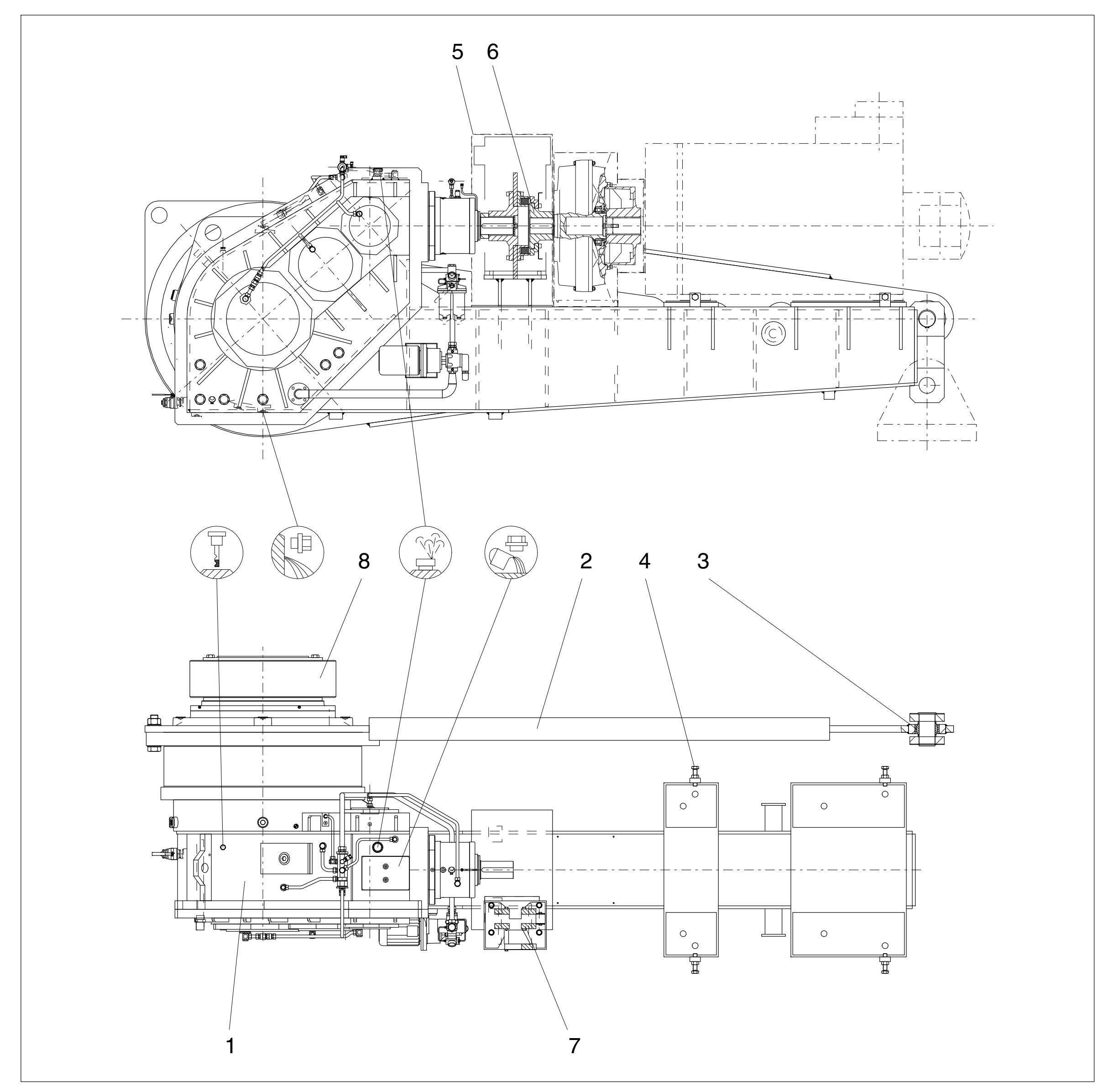


Figura 4: Componentes del engranaje

1 Engranaje planetario de ruedas cónicas rectas
2 Brazo de reacción
3 Cojinete articulado (opcional)
4 Tornillos de ajuste para motor eléctrico
5 Cubierta protectora
6 Acoplamiento
7 Freno
8 Disco compresor

La representación gráfica exacta del engranaje se puede ver en los planos de la documentación del engranaje.

5.2 Estructura y funcionamiento



Posición de montaje estándar durante el funcionamiento: Inclinación longitudinal (posición baja o alta) hasta ± 15°, inclinación transversal constante hasta 10°. Para asegurar una lubricación suficiente en estas condiciones, se necesita por lo general una bomba de motor.

La posición de montaje actual y los planos inclinados máx. figuran en el plano acotado.

5.2.1 Engranaje planetario de ruedas cónicas rectas

El engranaje planetario de ruedas cónicas rectas está compuesto esencialmente por una etapa planetaria, dos etapas de ruedas rectas, una etapa de rueda cónica y un eje de salida como eje hueco con disco compresor.

Los engranajes se caracterizan por un favorable comportamiento acústico que se consigue por medio de engranajes cilíndricos rectificados con una elevada relación de contacto.

5.2.1.1 Carcasa

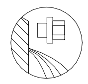
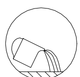
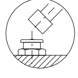
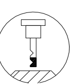
La carcasa del engranaje que está compuesta de varias partes es de acero soldado. La carcasa está ejecutada a prueba de torsión y, por su configuración, presenta un buen comportamiento acústico y térmico.

En la carcasa hay montado un soporte unilateral del par de giro. A través del soporte del motor es posible fijar el motor de accionamiento a la carcasa.

La carcasa está dotada de taladros de transporte suficientemente dimensionados, tapas de inspección y de montaje.

Existen una varilla de medición de aceite para controlar el nivel del aceite, dos tornillos de purga de aceite y un tornillo de purga de aire para la ventilación y la purga del aire de la carcasa.

Identificación por colores de la posición de la ventilación, carga de aceite, nivel de aceite y purga de aceite:

Purga de aire:	amarillo		Purga de aceite:	blanco	
Carga de aceite:	amarillo		Punto de engrase:	rojo	
Nivel de aceite:	rojo				

5.2.1.2 Piezas dentadas

Las piezas dentadas exteriores del engranaje están templadas por cementación y rectificadas. El dentado de la rueda dentada recta con dentado interno está fresado por generación o ranurado. Gracias a la alta calidad del dentado se minimiza el nivel de ruido del engranaje y se garantiza una marcha de funcionamiento seguro.

5.2.1.3 Lubricación

Los dentados y rodamientos en el engranaje se abastecen suficientemente con aceite mediante engrase por inmersión y presión. Esto hace que el engranaje requiera especialmente poco mantenimiento.



Por razones de seguridad, el engranaje se entrega para el transporte sin carga de aceite.

5.2.1.4 Apoyo de rodamientos de los ejes

Todos los ejes se apoyan en rodamientos.

5.2.1.5 Juntas para ejes

Los anillos de obturación radiales del eje en el paso de eje impiden que pueda salir aceite del engranaje o que puedan penetrar suciedades en el engranaje. En el eje de entrada de marcha rápida y en el eje de salida del engranaje planetario de ruedas rectas existen adicionalmente juntas laberinto que se pueden volver a lubricar.

5.2.1.6 Refrigeración

La refrigeración del engranaje se realiza a través de la radiación de calor de la carcasa. La superficie de la carcasa, ampliada por numerosos nervios, está dimensionada para esta radiación de calor.

5.2.2 Freno

Para el funcionamiento se tienen que observar las Instrucciones de servicio especiales.

5.2.3 Disco compresor

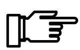
Para el engranaje planetario está previsto un disco compresor, como unión de sujeción accionada por arrastre de fuerza entre el eje hueco del engranaje y el rodete.

Para el funcionamiento se tienen que observar las Instrucciones de servicio especiales.

5.2.4 Acoplamiento

Para los lados de entrada y de salida del engranaje se han de prever, por regla general, acoplamientos a fricción de seguridad.

Si se tienen que utilizar acoplamientos rígidos u otros elementos de accionamiento o salida que ocasionan fuerzas adicionales radiales y/o axiales (p. ej. ruedas dentadas, poleas para correas, discos volantes, acoplamientos de flujo), esto se deberá acordar contractualmente.



Los acoplamientos con velocidades periféricas en el diámetro exterior de hasta 30 m/s tienen que estar equilibrados estáticamente. Los acoplamientos con velocidades periféricas superiores a 30 m/s tienen que estar equilibrados dinámicamente.



Para el funcionamiento se tienen que observar las Instrucciones de servicio especiales.



Cuando se instalen los accionamientos se ha de prestar atención a que los diferentes componentes estén exactamente alineados, para minimizar la aparición de fuerzas antagonísticas debidas a desalineaciones angulares y axiales, y para evitar el desgaste prematuro de los elementos elásticos de acoplamiento.

5.2.5 Calefacción

El accionamiento puede ser dotado con unos calentadores de inmersión, para la calefacción.

De los planos de la documentación del engranaje se puede deducir la situación exacta y el nombre de los calentadores de inmersión.



Para el funcionamiento se tienen que observar las Instrucciones de servicio especiales.

5.2.6 Montaje de motores IEC

Para el montaje de motores IEC se tienen que observar las Instrucciones de servicio del motor.



No se debe utilizar ningún motor con un número de revoluciones que sobrepasa las velocidades establecidas del engranaje que figuran en la placa de características, dado que se podrían producir daños en el engranaje.

5.2.7 Funcionamientos del rodete

5.2.7.1 Movimiento pendular del rodete

- Abrir el freno.



Respetar las instrucciones de servicio y de seguridad del freno en el eje de entrada del engranaje principal.



El freno en el eje de entrada del engranaje está diseñado como freno de parada y no se puede utilizar bajo ningún concepto para frenar durante la marcha.
¡Su incumplimiento puede causar la destrucción del engranaje y del freno!

5.2.7.2 Arranque después de la parada del rodete



El rodete se tiene que haber estabilizado.

- Abrir el freno.
- Conectar la bomba.
- Después de 10 minutos conectar el motor principal y/o el motor auxiliar.

5.2.7.3 Cambiar del accionamiento principal al accionamiento auxiliar

- Desconectar el motor principal.
- Mantener la bomba conectada.
- Cerrar freno.
- Conectar el accionamiento auxiliar (con el freno abierto).
- Soltar el freno.
- Conectar el motor auxiliar.

5.2.7.4 Contactor "Desconectado" (parada de emergencia)

- En función del servicio, desconectar el motor principal y/o el motor auxiliar.
- Cerrar freno.

5.2.8 Accionamiento auxiliar (opcional)

El accionamiento del rodete puede ser dotado opcionalmente con un accionamiento auxiliar. Esto permite accionar el engranaje auxiliar con un número de revoluciones de salida más bajo con el mismo sentido de giro. El accionamiento auxiliar está conectado con el engranaje por medio de un embrague.



Está prohibido conectar al mismo el motor de accionamiento principal y auxiliar. Proteger el accionamiento auxiliar de sobrecargas.

El accionamiento auxiliar sirve de accionamiento en los trabajos de reparación y de montaje.

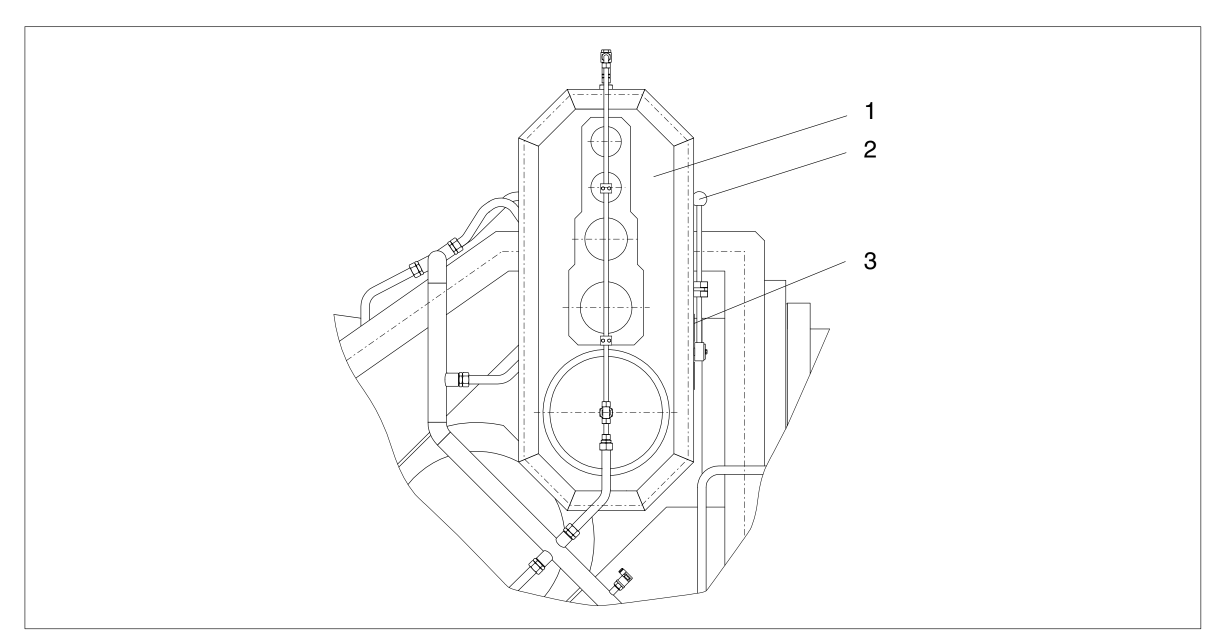


Figura 5: Componentes del accionamiento auxiliar

1 Accionamiento auxiliar 2 Palanca de cambio 3 Interruptor de fin de carrera

La representación gráfica exacta del engranaje se puede ver en los planos de la documentación del engranaje.

5.2.9 Embrague



¡Con esta combinación de accionamiento auxiliar integrado, respetar obligatoriamente las instrucciones específicas de la instalación en el capítulo 3, "Instrucciones de seguridad"!



Ejecutar los cambios solamente cuando los engranajes principal y auxiliar estén parados.

El embrague se encuentra en el eje de salida del engranaje auxiliar.

El anillo de acoplamiento se tiene que desplazar axialmente mediante una palanca de cambio.

Los laterales rectos de los dentados del embrague que devem engranan están biselados de tal forma que la ligera rotación necesaria hasta la "posición de diente sobre ranura" se produzca automáticamente durante el desplazamiento axial del manguito de cambio.



Es necesario que al menos un eje del engranaje pueda girar libremente durante el cambio.

Si no obstante los dentados llegasen a coincidir de tal forma que el desplazamiento no sea posible, en este caso será necesario conectar brevemente el motor del engranaje auxiliar (funcionamiento intervalado) estando la palanca en posición **"OFF"** (DES) y la brida de retención cerrada y repetir el proceso de cambio o girar el embrague en el eje del engranaje ligeramente con la mano.



Después de cambiar hay que fijar inmediatamente la brida de retención.

5.2.9.1 Palanca de cambio

La palanca de cambio se bloquea por medio de una brida con candado.

5.2.9.2 Posición de cambio

La posición de cambio de la palanca se indica mediante dos interruptores finales de carrera en el aparato de evaluación del cliente.

El bloqueo de la palanca de cambio se indica mediante un interruptor final de carrera en el aparato de evaluación del cliente.

6. Montaje

¡Se deben observar las "Instrucciones de seguridad" en el capítulo 3!

6.1 Instrucciones generales de montaje

Para el transporte del engranaje se deben observar las instrucciones en el capítulo 4.

El montaje debe ser realizado con gran esmero por especialistas cualificados formados autorizados. Los daños debidos a una realización inadecuada son causa de que rechacemos la responsabilidad que de ellos se derive.

Al hacer la planificación ya se debe tener cuidado para que alrededor del engranaje exista suficiente espacio para el montaje y los futuros trabajos de cuidados y mantenimiento.



La convección libre en la superficie de la carcasa se tiene que asegurar con las medidas oportunas.

Al comienzo de los trabajos de montaje se deben tener a disposición suficientes aparatos elevadores.



Durante el funcionamiento no se permite el calentamiento por influencias externas, tales como radiación solar directa u otras fuentes de calor, y se tiene que evitar con las medidas oportunas.
Esto se puede realizar de la siguiente manera:

- **mediante un toldo antisolar,**
  o
- **mediante un grupo de refrigeración adicional,**
  o
- **mediante un dispositivo de control de temperatura en el cárter de aceite con función de desconexión.**



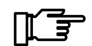
¡En caso de utilizar un toldo antisolar se tiene que evitar la acumulación de calor!
En caso de utilizar un dispositivo de control de temperatura se debe emitir una advertencia al alcanzar la temperatura máxima admisible en el cárter de aceite. Al superar la temperatura máxima admisible en el cárter de aceite se tiene que desconectar el accionamiento.
¡Esta desconexión puede causar una parada en la empresa del usuario!



El usuario tiene que asegurar que el funcionamiento del engranaje no se pueda ver perjudicado por cuerpos extraños (p. ej. caída o vertido de objetos).

No están permitidos los trabajos de soldadura eléctricos en todo el accionamiento.
Los accionamientos no deben ser utilizados como puntos de toma de masa para los trabajos de soldadura. Pueden resultar destruidos por soldadura puntos del dentado y rodamientos.

Se utilizarán todas las posibilidades de fijación adecuadas existentes en el tipo de engranaje correspondiente.
Los tornillos que se han vuelto inutilizables en relación con trabajos de montaje o desmontaje se tienen que sustituir por otros nuevos de la misma clase de resistencia y ejecución.



Para que quede garantizada una lubricación suficiente, se debe mantener la posición de montaje indicada en los planos.

6.2 Desembalaje

El contenido del suministro se especifica en los documentos de envío. Al recibir el envío se tiene que comprobar inmediatamente si está íntegro. Si se constata que ha sufrido daños y/o que faltan piezas, se debe comunicar a Siemens inmediatamente por escrito.



¡No se permite abrir ni dañar el embalaje si éste forma parte de la protección anticorrosiva!

- Se tienen que retirar el embalaje y los dispositivos de transporte y eliminarlos según las normativas vigentes.
- Realizar una comprobación visual con respecto a defectos y suciedad.



En caso de daños visibles, no se permite la puesta en servicio del engranaje. Se deben observar las instrucciones en el capítulo 4, "Transporte y almacenamiento".

6.3 Cimentación

Las construcciones de acero en las que se tenga que montar el engranaje, deberá ser resistentes a la torsión. Se deberá dimensionar de acuerdo con la masa y el par, teniendo en cuenta las fuerzas que actúan sobre el engranaje.



Las dimensiones, las necesidades de espacio y la situación de las conexiones de alimentación se pueden ver en los planos de la documentación del engranaje.

6.4 Descripción de los trabajos de montaje

- Eliminar la pintura anticorrosiva en el eje macizo, el eje hueco y las superficies de montaje mecanizadas con un producto de limpieza.



En caso de uso de productos de limpieza que contengan aditivos disolventes, se tiene que asegurar una ventilación suficiente.
¡No utilizar llamas descubiertas! ¡Peligro de explosión!
Hay que cumplir los reglamentos en vigor.



Es imprescindible evitar el contacto del producto de limpieza con los anillos de obturación de los ejes.

- Colocar los elementos de entrada y de salida (p. ej. elementos del acoplamiento) y asegurarlos.
  En caso de que se tengan que colocar en caliente, se tomarán las temperaturas de ensamblaje necesarias de los planos acotados de la documentación del acoplamiento.

Si no se indica lo contrario, el calentamiento se puede realizar por inducción, con soplete o en el horno.



Utilizar protección para no quemarse con las piezas calientes.



Proteger los anillos de obturación de eje contra los daños por calentamientos superiores a los + 100 °C (utilizar escudos contra la radiación calorífica).

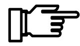


Los elementos del acoplamiento se deben montar con ayuda de un dispositivo adecuado, para evitar que se dañen los rodamientos del eje a causa de la fuerza de unión axial.
Asegurarse de que se dispone de los elevadores adecuados.
Cuando se monten los elementos se ha de prestar atención a no dañar los anillos de obturación de eje, ni la superficie del eje.

Los elementos se deslizarán con decisión sobre el eje hasta el punto indicado por los planos acotados dependientes del pedido.



Montar el acoplamiento con ayuda de un dispositivo de montaje. No está permitido montarlo a fuerza de golpes o choques, ya que con ello se pueden dañar los engranajes, los rodamientos, los anillos de seguridad y similares.



A los engranajes que a causa de su peso hagan necesario el empleo de un elevador, se les aplicarán las eslingas de la manera descrita en el capítulo 4, "Transporte y almacenamiento". En caso de piezas montadas anexas se utilizarán puntos adicionales de eslinga según los planos acotados dependientes del pedido.

6.5 Disco compresor mecánico

6.5.1 Montaje del disco compresor

- Antes de iniciar el montaje, el eje hueco y el eje telescópico se tienen que limpiar cuidadosamente.



Observar las indicaciones del fabricante para el manejo de los lubricantes y de los disolventes.



No deben actuar productos de limpieza ni disolventes en las superficies dotadas de recubrimiento de pintura.



En la zona del asiento del disco compresor, el taladro del eje hueco así como el eje telescópico tienen que estar completamente limpios y exentos de grasa y de aceite. De ello depende en gran medida la seguridad en la transmisión del par.
Los disolventes y los trapos de limpieza así como productos de limpieza que contengan aceite (p. ej. petróleo o trementina) que se han ensuciado no son adecuados para el desengrase.

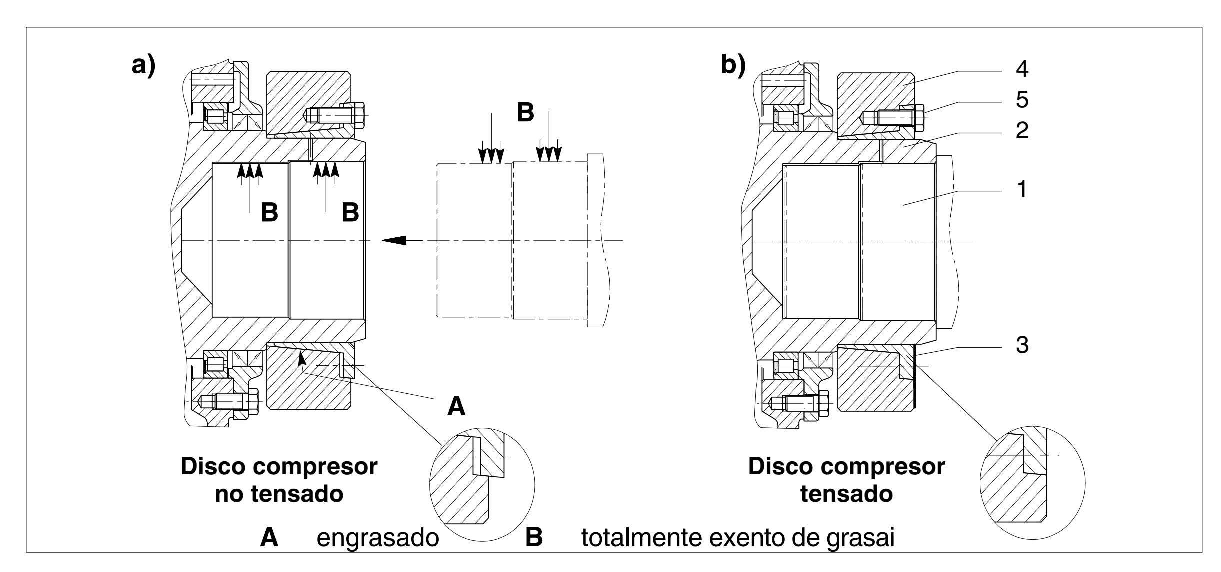
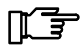


Figura 6: Montaje del disco compresor

1	Eje telescópico	3	Anillo interior	5	Tornillo tensor
2	Eje hueco	4	Anillo exterior		



En la zona del asiento del disco compresor se puede engrasar ligeramente la superficie exterior del eje hueco.

La representación gráfica exacta se puede ver en el plano acotado de la documentación del engranaje.

- Colocar el disco compresor en el eje hueco y fijarlo si es necesario. La altura de montaje exacta (W) del disco compresor se tomará del plano acotado.



¡Para el transporte y la elevación del disco compresor se deberá utilizar, en su caso, un equipo elevador apropiado!

El deslizamiento del disco compresor del eje hueco se tiene que impedir con seguridad.

- Montaje del eje telescópico o deslizamiento del cubo sobre el eje telescópico.



No apretar nunca los tornillos tensores (5) antes de que esté montado el eje telescópico.

- Los tornillos tensores (5) se apretarán, uno tras otro, en varias pasadas de una 1/4 vuelta cada una.

- Todos los tornillos tensores (5) se irán apretando hasta que las superficies frontales del anillo interior (3) y exterior (4) estén alineadas y se haya alcanzado el par de apriete máximo de los tornillos tensores. La posición enrasada se tiene que comprobar con la ayuda de una regla. La tolerancia máxima admisible es ± 0.2 mm.



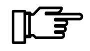
De esta manera se puede realizar pues visualmente el control del correcto estado de tensión.



No es admisible exceder el par de apriete máx. (ver la tabla 6) a fin de evitar así sobrecargar tornillos individuales. Si, al apretar los tornillos tensores, el par de apriete máximo no permite alcanzar la posición enrasada de los anillos interior y exterior, se deberá consultar a Siemens.

Tabla 6: Par de apriete máximo de los tornillos tensores

Rosca de tornillos tensores	Par de apriete máximo por tornillo Clase de resistencia 12.9 Nm	**Rosca de tornillos tensores**	Par de apriete máximo por tornillo Clase de resistencia 12.9 Nm
M 8	35	M 20	570
M 10	70	M 24	980
M 12	120	M 27	1450
M 14	193	M 30	1970
M 16	295	M 33	2650



El disco compresor está marcado en el anillo exterior (4). En caso de consultas se deberá indicar esta identificación.



Por razones de seguridad se tiene que montar una caperuza protectora para la protección contra el contacto físico.
Al finalizar todos los trabajos en el disco compresor, se deberá colocar esta caperuza protectora.



Sólo se deben utilizar los discos compresores completos suministrados por el fabricante. No se permite combinar los componentes de diferentes discos compresores.



¡No se permite apretar los tornillos tensores con un atornillador de impacto!

6.5.2 Desmontaje del disco compresor

- Desmontar la caperuza protectora.
- La eventual corrosión en el eje y en el eje hueco se tiene que eliminar.



Bajo ningún concepto se permite desenroscar los tornillos tensores uno tras otro.

- Soltar todos los tornillos tensores, uno tras otro, aprox. 1/4 vuelta.



Durante el desmontaje, la energía almacenada del anillo exterior se descarga lentamente a través de los tornillos a aflojar. ¡Para que quede asegurado este proceso, se tiene que observar el procedimiento descrito aquí!

- Continuar aflojando todos los tornillos tensores, uno tras otro, aprox. 1 vuelta.



Entonces, el anillo exterior se debería separar por sí mismo del anillo interior. Si éste no fuera el caso, el anillo exterior se puede aflojar con la ayuda de las roscas de expulsión. Para este fin, enroscar algunos de los tornillos de fijación contiguos en las roscas de expulsión. El anillo exterior que se separa ahora se apoya en los tornillos restantes. Este proceso se tiene que ejecutar hasta la separación completa del anillo exterior.

- El disco compresor se tienen que asegurar contra el desplazamiento axial.
- Retirar el eje telescópico del eje hueco.
- Extraer el disco compresor del eje hueco.



¡Para el transporte y la elevación del disco compresor se deberá utilizar, en su caso, un equipo elevador apropiado!

6.5.3 Limpieza y engrase del disco compresor



Los discos compresores que sólo están sucios se tienen que desmontar y limpiar.

- Control de todas las piezas con respecto a defectos.



Las piezas defectuosas se tienen que sustituir por otras nuevas. ¡No se permite utilizar piezas defectuosas!



Sólo se deben utilizar los discos compresores completos suministrados por el fabricante. No se permite combinar los componentes de diferentes discos compresores.

- Limpiar cuidadosamente todas las piezas.



Los disolventes y los trapos de limpieza así como productos de limpieza que contengan aceite (p. ej. petróleo o trementina) que se han ensuciado no son adecuados para el desengrase.

- Las superficies cónicas de los anillos interior y exterior (3 y 4, ver figura 6) tienen que estar libres de grasa / aceite.
  - Untar las superficies cónicas de los anillos interior y exterior (3 y 4, ver figura 6) con una capa fina y uniforme de lubricante.
  - Aplicar lubricante en la superficie de tope y en la rosca de los tornillos tensores (5, ver figura 6).
  - Se deberá utilizar una pasta lubricante sólida con un **contenido elevado de disulfuro de molibdeno** sobre la **base de MoS_2**, la cual no se debe desplazar durante el montaje y tiene que mostrar las siguientes características:
    - Coeficiente de fricción "µ" = 0.04
    - Resistente a la presión con una compresión máxima de 300 N/mm^2
    - Resistente al envejecimiento

Tabla 7: Lubricantes recomendados para discos compresores después de su limpieza 1)

Lubricante	Forma comercial	Fabricante
Molykote G Rapid	Aerosol o pasta	DOW Corning
Aemasol MO 19 P	Aerosol o pasta	A. C. Matthes
Unimoly P 5	Polvo	Klüber Lubrication
gleitmo 100	Aerosol o pasta	Fuchs Lubritec

1) También se pueden utilizar otros lubricantes con las mismas características.

- Juntar el anillo interior (3) y el anillo exterior (4).
- Insertar los tornillos tensores y enroscarlos manualmente varias vueltas.



¡Observar las indicaciones del fabricante para el manejo de lubricantes!

El montaje y la puesta en servicio deben ser ejecutados por técnicos cualificados.

6.5.4 Remontaje del disco compresor



¡Para volver a montar el disco compresor se deberá observar el procedimiento descrito en el punto 6.5.1!

6.5.5 Inspección del disco compresor



Básicamente, la inspección del disco compresor se deberían realizar junto con la inspección del engranaje, **pero al menos una vez cada 12 meses**.

La inspección del disco compresor se limita a una evaluación visual del estado. Para este fin, prestar atención a lo siguiente:

– tornillos flojos

– daños por aplicación de fuerza

– posición enrasada del anillo interior (3) y el anillo exterior (4)

6.6 Disco compresor Tipo HYD (HYD = hidráulico)

6.6.1 Montaje

El disco compresor se suministra listo para el montaje.



No se debe desmontar el disco compresor antes de su primer montaje.

El montaje y la puesta en servicio deben ser ejecutados por técnicos cualificados. Antes de la puesta en servicio es necesario haber leído y entendido las instrucciones y observarlas. No nos hacemos responsables en caso de daños personales o materiales causados por la no observancia.



En la zona del asiento del disco compresor, el taladro del eje hueco así como el eje de la máquina tienen que estar completamente exentos de grasa.
De ello depende en gran medida la seguridad en la transmisión del par.
Los disolventes y los trapos de limpieza que se han ensuciado no son adecuados para el desengrase.

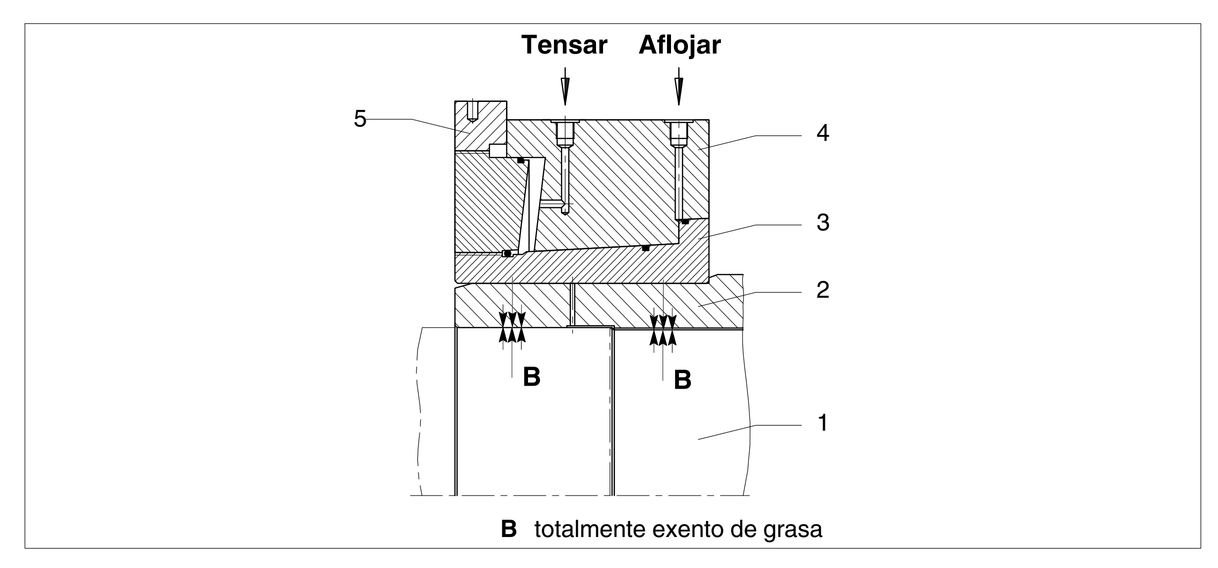


Figura 7: Montaje del disco compresor Tipo HYD

1	Eje de la máquina	3	Anillo interior	5	Contratuerca
2	Eje hueco	4	Anillo exterior		

- Montaje del eje o deslizamiento del disco compresor sobre el eje.



En caso de posición vertical del engranaje con eje de salida abajo, el disco compresor instalado debe estar protegido contra una caída.



En la zona del asiento del disco compresor se puede engrasar la superficie exterior del eje hueco.



El disco compresor no se debe tensar nunca sin que esté montado el eje de la máquina.

- Desenroscar los tornillos de cierre de las conexiones **"Tensar"** y **"Aflojar"**.



¡Recoger el aceite hidráulico saliendo!



Conexión del conducto de presión al empalme marcado con "Tensar".



Tensar o disco compresor.
El estado de tensión correcto se alcanza en cuanto la superficie frontal del anillo exterior e interior está enrasada.
¡La máxima fuerza de tensado admisible es de 450 bar!



De esta manera se puede realizar pues ópticamente el control del correcto estado de tensión.



Si durante el tensado no se puede alcanzar este enrasado será necesario realizar una consulta.

- Girar la contratuerca con fuerza manual contra el anillo exterior.
- Evacuar la presión de aceite. En este proceso, la energía previamente almacenada aprieta el anillo exterior firmemente contra la contratuerca.
- Volver a enroscar los tornillos de cierre en las conexiones **"Tensar"** y **"Aflojar"**. Se debería dejar el aceite hidráulico en el disco compresor.



Por razones de seguridad se tiene que montar una caperuza protectora encima del disco compresor.

6.6.2 Desmontaje del disco compresor Tipo HYD

- Desmontar la caperuza protectora.
- Desenroscar los tornillos de cierre de las conexiones **"Tensar"** y **"Aflojar"**.



¡Recoger el aceite hidráulico saliendo!

- Conectar la bomba de presión de aceite al empalme **"Tensar".**
- Aumentar la presión de aceite **(máx. 450 bar)** hasta que la contratuerca se pueda desenroscar manualmente.
- Evacuar la presión y fijar la bomba en el empalme **"Aflojar".**
- Al aumentar la presión del aceite, el anillo exterior se va deslizando del cono del anillo interior. La conexión se vuelve a soltar.
- Se debería dejar el aceite hidráulico en el disco compresor aflojado y cerrar nuevamente herméticamente las conexiones **"Tensar"** y **"Aflojar"** con los tornillos de cierre.
- Desmontaje del eje de la máquina o extracción del engranaje del eje de máquina. Previamente se tiene que eliminar la eventual corrosión que se podría haber formado en el eje.
- Extraer el disco compresor del eje hueco.

6.6.2.1 Limpieza y engrase del disco compresor Tipo HYD

Los discos compresores aflojados no necesitan desmontarse ni desengrasarse antes de ser tensados de nuevo.

El disco compresor sólo se debe desmontar y limpiar si está sucio.



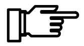
A continuación se deben lubricar sólo las superficies interiores deslizantes del disco compresor.

Se utilizará un lubricante sólido con un elevado contenido de disulfuro de molibdeno sobre la base de MoS_2 y un valor de rozamiento $\mu = 0.04$ de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 8: Lubricantes para disco compresor después de su limpieza

Lubricante	Forma comercial	Fabricante
Molykote 321 R (laca lubricante)	Aerosol	DOW Corning
Molykote Spray (aerosol de polvo)	Aerosol	DOW Corning
Molykote G Rapid	Aerosol o pasta	DOW Corning
Aemasol MO 19 P	Aerosol o pasta	A. C. Matthes
Molykombin UMFT 1	Aerosol	Klüber Lubrication
Unimoly P 5	Polvo	Klüber Lubrication

6.7 Montaje del brazo de reacción



En todos los engranajes flotantes hay que recoger el par de giro de reacción que corresponde al par de giro del eje de la máquina de trabajo y que actúa en sentido contrario en la carcasa.

6.8 Engranaje con bomba de aceite del motor

- Conectar eléctricamente el motor.
- Conectar eléctricamente el doble filtro conmutable.
- Conectar eléctricamente el presostato.
- Conectar eléctricamente el caudalímetro.

En la entrega conjunta de una caja de bornes, sujeta en la carcasa, los cables eléctricos hacia los equipos ya están cableados en la caja de bornes.

6.9 Montaje del freno y de los acoplamientos

6.9.1 Montaje del freno



Observar las instrucciones de servicio específicas del freno durante el montaje del mismo.

6.9.2 Montaje de los acomplamientos



Observar las instrucciones de servicio específicas de los acomplamientos durante el montaje de los mismos.

Antes de iniciar el montaje, los extremos de eje, así como los elementos de acomplamiento se tienen que limpiar cuidadosamente.

Los acoplamientos se elevarán con ayuda de los centrados roscados hasta los extremos de los árboles y se asegurarán contra desplazamiento axial.



No se permite la colocación con golpes o choques, dado que se dañarían las ruedas dentadas, los rodamientos, los anillos de seguridad y similares.

El alineamiento de los acomplamientos se realizará conforme a las instrucciones de servicio específicas de los mismos.

6.10 Brazo de reacción unilateral

En un brazo de reacción unilateral se tiene que prever un cojinete articulado (ver Fig. 8) o un casquillo elástico.



La superficie de atornilladura del brazo de reacción en la carcasa del engranaje se tiene que desengrasar y untar con Loctite 640. Esto aumenta la seguridad de la transmisión del par y protege frente a la corrosión.

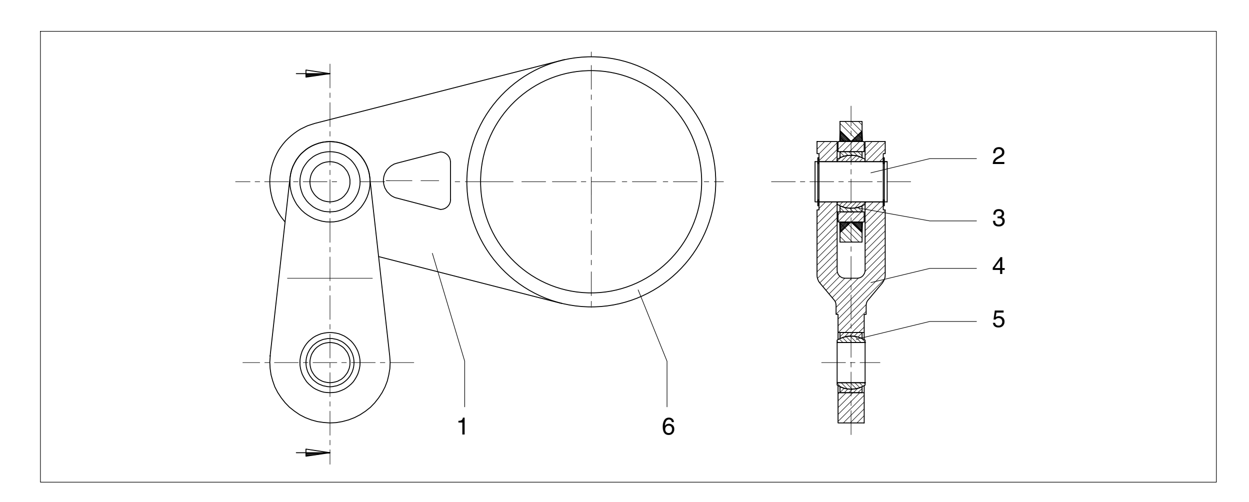


Figura 8: Brazo de reacción unilateral

1	Brazo de reacción unilateral	3	Cojinete articulado	5	Cojinete articulado
2	Eje	4	Palanca	6	Conexión engranaje

La representación gráfica exacta se puede ver en los planos de la documentación del engranaje.

Si todo el soporte del par de giro corresponde a nuestro volumen de suministro, la conexión del bloque de soporte al bastidor de la máquina figura en el plano acotado (ver la documentación del engranaje).

Si es el cliente quien realiza la unión entre el soporte del par de giro y el bastidor de la máquina, debe excluirse la deformación del engranaje (p. ej. mediante elementos de articulación doble o elásticos).

6.11 Trabajos finales

- Una vez instalado el engranaje, comprobar que todas las uniones atornilladas están correctamente apretadas.
- Comprobación de la alineación tras apretar los elementos de fijación (la alineación no debe haberse modificado).
- Comprobar si se han vuelto a montar todos los equipos desmontados para el transporte.
  – Observe al efecto las indicaciones en la hoja técnica, en la lista de aparatos y los planos correspondientes.
- Las eventuales llaves de purga de aceite se tienen que asegurar contra la apertura accidental.
- El engranaje se tiene que proteger contra la caída de objetos.
- Se tiene que comprobar el asiento correcto de los dispositivos de protección para elementos rotatorios. No se permite el contacto con elementos rotatorios.
- ¡Es necesario realizar una conexión equipotencial según las disposiciones y/o directivas aplicables al respecto!
  Si no existen en el engranaje agujeros roscados para una conexión de puesta a tierra, se deben tomar otras medidas apropiadas. La ejecución de estos trabajos sólo está permitida a electrotécnicos cualificados.
- Los pasacables se tienen que proteger contra la penetración de humedad.
- ¡Compruebe si se han efectuado las medidas de protección!

6.12 Clases de roscado, pares de apriete y fuerzas de pretensión

6.12.1 Clases de roscado

Las uniones atornilladas especificadas se han de atornillar con los pares de apriete indicados, teniendo en cuenta la tabla siguiente:

Tabla 9: Clases de roscado

Clase de roscado	**Dispersión del par de apriete efectivo en la herramienta**	**Procedimiento del apriete** (Por regla general, los procedimientos de apriete mostrados se encuentran dentro de la dispersión de la herramienta indicada)
C	± 5 % hasta ± 10 %	- apretar hidráulicamente con atornillador de vaivén - apretar con par controlado por medio de llave dinamométrica, llave dinamométrica emisora de señales - apretar con atornillador de vaivén de precisión con medición dinámica del par
D	± 10 % hasta ± 20 %	- apretar con atornillador de vaivén de precisión con medición dinámica del par
E	± 20 % hasta ± 50 %	- apretar con atornillador de impulso o de impacto sin dispositivo de control de ajuste - apretar a mano con llave de tornillos sin medición del par



¡Los tornillos de anclaje, tornillos de cubo y tornillos de tapa de cojinete se han de apretar en principio según la clase de atornillado "C"!

6.12.2 Pares de apriete y fuerzas de pretensión

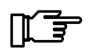


Los pares de apriete son válidos para coeficientes de fricción de μ_{total} = 0.14. El coeficiente de fricción μ_{total} = 0.14 se aplica aquí a tornillos ligeramente aceitados de acero, bonificado negro o fosfatado, y contra-rosca seca, cortada, de acero o hierro colado. El empleo de un lubricante que modifique el coeficiente de fricción no está permitido, y podría sobrecargar la unión atornillada.

Tabla 10: Pares de apriete y fuerzas de pretensión para uniones atornilladas de la clase de resistencia **8.8; 10.9; 12.9** con un conjunto coeficiente de fricción de **μ_{total} = 0.14**

Dimensión nominal de la rosca	Clase de resistencia del tornillo	Fuerza de pretensión para clases de resistencia en la tabla 9			Par de apriete para clases de resistencia en la tabla 9		
		C	D	E	C	D	E
d mm		$F_{M\,min}$ N			M_A Nm		
M10	8.8	18000	11500	7200	44.6	38.4	34.3
	10.9	26400	16900	10600	65.4	56.4	50.4
	12.9	30900	19800	12400	76.5	66.0	58.9
M12	8.8	26300	16800	10500	76.7	66.1	59.0
	10.9	38600	24700	15400	113	97.1	86.6
	12.9	45100	28900	18100	132	114	101
M16	8.8	49300	31600	19800	186	160	143
	10.9	72500	46400	29000	273	235	210
	12.9	85000	54400	34000	320	276	246
M20	8.8	77000	49200	30800	364	313	280
	10.9	110000	70400	44000	520	450	400
	12.9	129000	82400	51500	609	525	468
M24	8.8	109000	69600	43500	614	530	470
	10.9	155000	99200	62000	875	755	675
	12.9	181000	116000	72500	1020	880	790
M30	8.8	170000	109000	68000	1210	1040	930
	10.9	243000	155000	97000	1720	1480	1330
	12.9	284000	182000	114000	2010	1740	1550
M36	8.8	246000	157000	98300	2080	1790	1600
	10.9	350000	224000	140000	2960	2550	2280
	12.9	409000	262000	164000	3460	2980	2670
M42	8.8	331000	212000	132000	3260	2810	2510
	10.9	471000	301000	188000	4640	4000	3750
	12.9	551000	352000	220000	5430	4680	4180
M48	8.8	421000	269000	168000	4750	4090	3650
	10.9	599000	383000	240000	6760	5820	5200
	12.9	700000	448000	280000	7900	6810	6080
M56	8.8	568000	363000	227000	7430	6400	5710
	10.9	806000	516000	323000	10500	9090	8120
	12.9	944000	604000	378000	12300	10600	9500
M64	8.8	744000	476000	298000	11000	9480	8460
	10.9	1060000	676000	423000	15600	13500	12000
	12.9	1240000	792000	495000	18300	15800	14100
M72x6	8.8	944000	604000	378000	15500	13400	11900
	10.9	1340000	856000	535000	22000	18900	16900
	12.9	1570000	1000000	628000	25800	22200	19800

Dimensión nominal de la rosca d mm	Clase de resistencia del tornillo	Fuerza de pretensión para clases de resistencia en la tabla 9			Par de apriete para clases de resistencia en la tabla 9		
		C	D	E	C	D	E
		$F_{M\,min}$ N			M_A Nm		
M80x6	8.8	1190000	760000	475000	21500	18500	16500
	10.9	1690000	1100000	675000	30500	26400	23400
	12.9	1980000	1360000	790000	35700	31400	27400
M90x6	8.8	1510000	968000	605000	30600	26300	23500
	10.9	2150000	1380000	860000	43500	37500	33400
	12.9	2520000	1600000	1010000	51000	43800	39200
M100x6	8.8	1880000	1200000	750000	42100	36200	32300
	10.9	2670000	1710000	1070000	60000	51600	46100
	12.9	3130000	2000000	1250000	70000	60400	53900



Los tornillos que se han vuelto inutilizables se sustituirán por tornillos nuevos de igual clase de resistencia y ejecución.

7. Puesta en servicio

¡Se deben observar las "Instrucciones de seguridad" en el capítulo 3!

7.1 Medidas antes de la puesta en servicio

7.1.1 Quitar el agente conservante

- Destornillar para abrir el tornillo de purga de aceite y verter los restos del aceite de conservación o del aceite de rodaje de la carcasa en un recipiente apropiado y eliminarlos según las normativas vigentes. Para realizar esta operación puede ser necesario abrir otros tornillos de purga de restos de aceite eventualmente existentes. La posición del punto de purga del aceite se encuentra identificada mediante su correspondiente símbolo en el plano acotado de la documentación del engranaje.



El aceite que se haya podido derramar se ha de eliminar inmediatamente con agentes ligantes del aceite.

- Volver a enroscar el tornillo de purga de aceite.

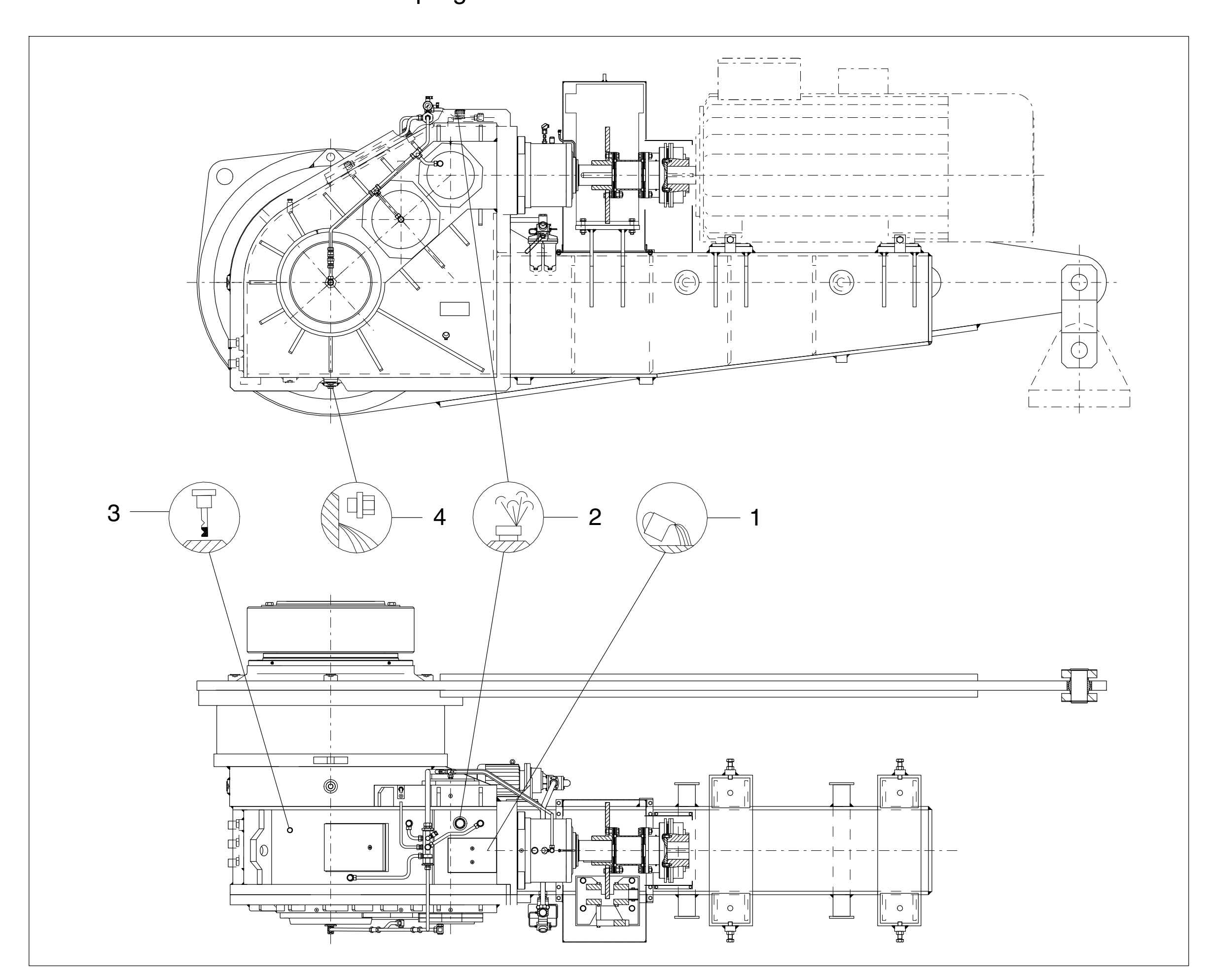


Figura 9: Carga de aceite / purga de aceite engranaje

1	Tapa de inspección / carga de aceite	3	Filtro de aire
2	Varilla de medición de aceite	4	Tornillo de purga de aceite

La representación gráfica exacta del engranaje se puede ver en los planos de la documentación del engranaje.



Antes de la puesta en servicio cambiar el tapón roscado amarillo de plástico por el tornillo de ventilación con capuchón (ver nota en el engranaje).



Bajo ningún concepto el aceite deberá entrar en contacto con la piel (p. ej. las manos del personal de servicio).
¡Respetar las instrucciones de seguridad en las hojas de los datos técnicos del aceite utilizado!

7.2 Llenar de lubricante

- Soltar los tornillos de fijación de la tapa de inspección y quitar la tapa de inspección de la carcasa.



Llenar con aceite nuevo el engranaje utilizando un filtro de llenado (finura de filtro máx. 25 µm).



La calidad del aceite utilizado tiene que cumplir los requisitos de las instrucciones de servicio BA 7300 que se suministran por separado; de lo contrario, se extingue la garantía por parte de Siemens. Recomendamos encarecidamente utilizar uno de los aceites listados en BA 7300, que han sido ensayados al efecto y cumplen los requisitos.
Las indicaciones tales como tipo de aceite, viscosidad y cantidad necesaria se deducen de la placa de características del engranaje.
La cantidad de aceite indicada en la placa de características se debe entender como una cantidad aproximada. Lo decisivo para la cantidad de aceite a llenar son las marcas en la mirilla del nivel del aceite, en el indicador acodado de nivel aceite o en la varilla de medición de aceite.



En los engranajes con bomba de aceite del motor, se llenará adicionalmente el circuito de aceite.
Para ello hay que observar las instrucciones de servicio de la bomba de aceite del motor.

- Controlar el nivel de aceite en la marca de la varilla de medición de aceite en posición horizontal del eje de entrada y de salida.



El nivel del aceite se debe encontrar en la marca superior de la varilla de medición de aceite.



El aceite que se haya podido derramar se ha de eliminar inmediatamente con agentes ligantes del aceite.
Bajo ningún concepto el aceite deberá entrar en contacto con la piel (p. ej. las manos del personal de servicio).
¡Respetar las instrucciones de seguridad en las hojas de los datos técnicos del aceite utilizado!

- Colocar la junta en la superficie aislante.
- Cerrar la abertura de inspección con la tapa de inspección.

7.3 Puesta en servicio

- Controlar el nivel de aceite en la carcasa del engranaje mediante la varilla de medición de aceite.



Cuando el aceite se ha enfriado, el nivel del aceite debe estar en la señal de la varilla de medición de aceite, en caso necesario rellenar el aceite.

Controlar el llenado de aceite de la bomba de aceite del motor y conectar la instalación.



Para ello hay que observar las instrucciones de servicio de la bomba de aceite del motor.



No se podrá arrancar hasta después de conectar la bomba de aceite del motor - como muy pronto al cabo de 10 minutos - y el dispositivo de control.



En engranajes con accionamiento auxiliar debe asegurarse antes de la conexión del motor principal, de que el accionamiento auxiliar no está acoplado.

7.4 Puesta fuera de servicio

- Desconectar el grupo de accionamiento.



Asegurar el grupo motriz de manera que no se pueda poner en funcionamiento accidentalmente.
Poner un letrero de advertencia en el lugar de puesta en marcha.

- En los engranajes con refrigerador de aceite por agua, cerrar las válvulas de cierre de las tuberías de entrada y de salida del agua de refrigeración. Si existe peligro de congelación, se debe purgar el agua del serpentín de refrigeración o del refrigerador de aceite por agua.
- El engranaje se debe poner en marcha brevemente (5 a 10 minutos) cada 3 semanas (en caso de paradas de hasta 6 meses).
- Dotar al engranaje de conservación, ver puntos 7.4.1 y 7.4.2 (si la parada tiene una duración de más de 6 meses).

7.4.1 Conservación interior en caso de puesta fuera de servicio de larga duración

En función del tipo de lubricación y/o de la junta de los ejes, se pueden realizar las siguientes conservaciones interiores:

7.4.1.1 Conservación interior con aceite de engranajes

Los engranajes con lubricación por inmersión y juntas de eje que están en contacto, se pueden llenar hasta un poco por debajo del filtro de aire o del tornillo de ventilación con el mismo tipo de aceite que se había llenado.

7.4.1.2 Conservación interior con agente conservante

Los engranajes con lubricación por aceite a presión, refrigeración por circulación de aceite y/o con juntas de eje exentas de contacto, deben funcionar sin carga y con agente conservante antes de un periodo de almacenaje de larga duración.

7.4.1.3 Ejecución de la conservación interior

- Poner fuera de servicio el engranaje.
- Evacuar el aceite en un recipiente apropiado (ver el capítulo 10, "Mantenimiento y reparaciones").
- Desenroscar el filtro de aire incl. el tornillo de reducción o el tornillo de ventilación.
- Llenar de agente conservante hasta la marca superior de la mirilla del nivel del aceite a través del orificio del tornillo de reducción.



Para el agente conservante, ver las tablas 3 ó 4 en el punto 4.4.1.

- Volver a enroscar el filtro de aire incl. el tornillo de reducción o el tornillo de ventilación.
- Hacer girar brevemente el engranaje sin carga.
- Desenroscar el tornillo de purga del aceite.
- Evacuar el agente conservante en un recipiente adecuado.
- Eliminarlo el agente conservante según las normativas vigentes.

¡Existe peligro de quemaduras por el agente conservante caliente que sale! ¡Hay que llevar puestos guantes de protección!

- Volver a enroscar el tornillo de purga de aceite.
- Sustituir el filtro de aire o el tornillo ventilación por un tapón roscado.



Antes de volver a poner en servicio el engranaje se deberá sustituir el tapón roscado por el tornillo de ventilación o por el filtro de aire. Se tienen que observar el punto 7.1.1.

7.4.2 Conservación exterior

7.4.2.1 Ejecución de la conservación exterior

- Limpiar las superficies.



Para la separación entre el labio de retén del anillo de obturación de eje y la conservación se ha de untar con grasa el eje en la parte del labio de retén.

- Aplicar el agente conservante.



¡Agente conservante, ver la tabla 5 en el punto 4.4.2!

8. Servicio

¡Se tiene que observar las indicaciones contenidas en el capítulo 3, "Instrucciones de seguridad", 9, "Fallos, causas y remedios", y el capítulo 10, "Mantenimiento y reparaciones"!

8.1 Calentador de inmersión

En caso de temperaturas muy bajas puede ser necesario calentar el aceite del engranaje antes de conectar el accionamiento o incluso también durante el funcionamiento. En estos casos se pueden prever calentadores de inmersión, dependiendo del pedido, los cuales transforman la energía eléctrica en energía calorífica y la ceden al aceite que los rodea. Los calentadores de inmersión se introducen en la carcasa dentro de tubos protectores, de manera que es posible cambiar los elementos calefactores sin necesidad de tener que vaciar antes el aceite.

Se tiene que garantizar la inmersión completa de los elementos calefactores en el baño de aceite.

Los elementos calefactores son controlados por un termostato o un termómetro de resistencia eléctrica Pt 100 que emite una señal, que debe ser amplificada, al alcanzar las temperaturas máxima y mínima.

La representación gráfica exacta del engranaje y de la posición de las piezas montadas se puede ver en los planos de la documentación del engranaje.



No poner nunca en funcionamiento el calentador de inmersión si no se ha asegurado antes que los elementos calefactores están completamente sumergidos en le baño de aceite. ¡Peligro de incendio!
La máx. potencia de calefacción de 0.8 W/cm^2 no se debe sobrepasar en la superficie exterior de los elementos calefactores.



Para el funcionamiento y el mantenimiento se tienen que observar las instrucciones de servicio indicadas.
Los datos técnicos se pueden ver en la lista de aparatos.

8.2 Medición de la temperatura del aceite

En función del pedido, el engranaje puede ser dotado de un termómetro de resistencia eléctrica Pt 100 para la medición de la temperatura del aceite en el cárter. Para poder medir las temperaturas y/o las diferencias de temperaturas, el termómetro de resistencia Pt 100 deberá ser conectado por el cliente a un aparato de evaluación. El termómetro de resistencia está dotado de una cabeza de conexión (protección clase IP 54) para su cableado. En fábrica se ha previsto una conexión a un circuito de dos conductores, no obstante el cliente puede realizar también un circuito de tres o de cuatro conductores.



Debido al nivel de aceite necesario para realizar una medición segura, el termómetro de resistencia no se puede utilizar en combinación con la junta laberíntica.

La representación gráfica exacta del engranaje y de la posición de las piezas montadas se puede ver en los planos de la documentación del engranaje.



Para el funcionamiento y el mantenimiento se tienen que observar las instrucciones de servicio indicadas.
Los datos técnicos se pueden ver en la lista de aparatos.

8.3 Comprobar

- Durante el servicio se debe controlar el engranaje en cuanto a:
  – Temperatura del aceite — El engranaje es adecuado para el servicio continuo a una temperatura de 90 °C si se emplea aceite mineral; en caso de temperaturas más elevadas se han de emplear aceites sintéticos, cuando sea procedente. Son admisibles temperaturas de 100 °C durante breves periodos de tiempo, ver también el capítulo 10.
  – si han variado los ruidos del engranaje
  – si hay fugas de aceite en la carcasa y en las juntas de los ejes
  – si es correcto el nivel del aceite (ver también el capítulo 7, "Puesta en servicio").



Para controlar el nivel de aceite se debe poner fuera de servicio el engranaje.
El nivel de aceite con el aceite enfriado se tiene que situar en la mitad de la mirilla del nivel del aceite en la mitad de las marcas en el indicador acodado del nivel de aceite e/o en la marca superior de la varilla de medición de aceite. Si el aceite está caliente, puede sobrepasar ligeramente las marcas. Bajo ningún concepto debe quedar por debajo de la marca, teniendo que agregarse aceite si fuera necesario.



Si durante el funcionamiento del engranaje se constatasen irregularidades o si el presostato del sistema de refrigeración del aceite (sólo en los engranajes equipados correspondientemente) disparase la alarma, se deberá desconectar inmediatamente el grupo motriz. La causa del fallo se ha de averiguar valiéndose de la tabla de fallos (capítulo 9).
En la tabla de fallos se indican los fallos posibles, sus causas, así como propuestas para ponerles remedio.
Si no se puede constatar la causa y/o si no existe posibilidad de reparación con los propios medios, recomendamos pedir los servicios de un montador de nuestro servicio postventa de una de nuestras delegaciones (ver el capítulo 11).

8.4 Accionamiento auxiliar (opcional)

8.4.1 Evitar una velocidad de rotación excesiva

Para evitar el exceso del número de revoluciones en el accionamiento auxiliar no se podrá accionar el accionamiento auxiliar al mismo tiempo con el accionamiento principal.



Accionamiento principal = Posición de palanca "OFF" (DES)
Accionamiento auxiliar = Posición de palanca "ON" (CON)

Bloquear el accionamiento auxiliar correspondientemente.

8.4.2 Arranque con el accionamiento auxiliar

I.1. Motor principal desconectado.



Proteger el motor contra una conexión no intencionada.

I.2. Freno de parada cerrado.

I.3. Abrir brida de retención.

I.4. Situar la palanca de cambio en la posición de palanca "ON" (CON).



Si no fuera posible posicionar la palanca, proceder conforme al punto II.1 ff.

I.5. Cerrar y asegurar la brida de retención.

I.6. Soltar el freno de parada.

I.7. Accionamiento auxiliar preparado para funcionar.

II.1. Volver a situar la palanca de cambio en la posición "OFF" (DES).

II.2. Cerrar y asegurar la brida de retención.

II.3. Accionar brevemente el interruptor de intervalado del accionamiento auxiliar.

II.4. Abrir la brida de retención y situar la palanca de cambio en la posición "ON" (CON).



Los puntos del II.1. al II.4. se han de repetir hasta que la palanca de cambio se pueda situar en la posición de palanca "ON" (CON).

II.5. Cerrar y asegurar la brida de retención.

II.6. Soltar el freno de parada.

II.7. Accionamiento auxiliar preparado para funcionar.

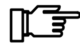
8.4.3 Posicionar

Al posicionar el rodete, el freno de parada no deberá cerrarse hasta que esté parado el accionamiento auxiliar.

9. Fallos, causas y remedios

¡Se deben observar las "Instrucciones de seguridad" en el capítulo 3 y las instrucciones en el capítulo 10, "Mantenimiento y reparaciones"!

9.1 Instrucciones generales sobre fallos



Los fallos que se presenten durante el periodo de garantía que exijan una reparación del engranaje, sólo pueden ser reparados por el servicio posventa de Siemens.
Recomendamos a nuestros clientes que también soliciten la intervención de nuestro servicio posventa, incluso después de haber transcurrido el plazo de garantía, cuando se presenten fallos cuya causa no se pueda averiguar inequívocamente.



En caso de utilización del engranaje sin atenerse a las normativas, de modificaciones en el engranaje que no hayan sido acordadas previamente con Siemens o de empleo de piezas de recambio que no sean los originales de Siemens, Siemens no podrá asumir ninguna garantía para el servicio del engranaje.



Durante la reparación de los fallos, el engranaje debe estar parado por principio.
Asegurar el grupo motriz de manera que no se pueda poner en funcionamiento accidentalmente.
Poner un letrero de advertencia en el lugar de puesta en marcha.

9.2 Fallos posibles

Tabla 11: Instrucciones sobre fallos

Fallos	Causas	Remedios
Cambio en los ruidos del engranaje.	Daños en los dentados.	Hacer intervenir al servicio posventa. Controlar las piezas dentadas, cambiar si fuera necesario los componentes dañados.
	Ha aumentado la holgura de los rodamientos.	Hacer intervenir al servicio posventa. Ajustar la holgura de los rodamientos.
	Rodamientos defectuosos.	Hacer intervenir al servicio posventa. Cambiar los rodamientos defectuosos.
	Las juntas laberínticas rozan.	Reajustar las juntas laberínticas.
Ruidos fuertes en la zona de fijación del engranaje.	Se ha aflojado la fijación del engranaje.	Apretar tornillos / tuercas con el par de apriete prescrito. Cambiar tornillos / tuercas deteriorados.
Temperatura aumentada en los puntos de apoyo.	Nivel de aceite demasiado bajo en la carcasa del engranaje.	Controlar el nivel de aceite a temperatura ambiente, en caso necesario agregar aceite.
	Aceite demasiado viejo.	Comprobar cuándo se cambió el aceite por última vez, en caso necesario cambiar el aceite. Ver el capítulo 10.
	Rodamientos defectuosos.	Hacer intervenir al servicio posventa. Controlar los rodamientos, en caso necesario cambiarlos.
El engranaje está sucio de aceite.	Insuficiente hermetización de las tapas de la carcasa y/o de las junturas.	Hermetizar las junturas.
	Juntas laberínticas sucias de aceite.	Controlar carga de aceite, eventualmente limpiar laberintos.
Salida de aceite del engranaje.	Insuficiente hermetización de las tapas de la carcasa y/o de las junturas.	Controlar las juntas, en caso necesario cambiarlas. Hermetizar las junturas.
	Retenes radiales de los ejes defectuosos.	Controlar los retenes radiales de los ejes, en caso necesario cambiarlos.

Fallos	Causas	Remedios
El aceite forma espuma.	Agua en el aceite.	Examinar el aceite, en caso necesario cambiar el aceite.
	Aceite demasiado viejo (agente antiespumante consumado).	Examinar el aceite, en caso necesario cambiar el aceite.
	Aceites inapropiados mezclados.	Examinar el aceite, en caso necesario cambiar el aceite.
Agua en el aceite.	El aceite forma espuma en el cárter de lubricación.	Comprobar el estado del aceite con muestra en tubo de ensayo, para determinar la entrada de agua. Hacer analizar el aceite en el laboratorio químico.
	Refrigerador de aceite defectuoso.	Reparar el refrigerador de aceite, en caso necesario cambiarlo. Completar la carga de aceite, buscar fugas, caso de que existan, eliminarlas.
	El engranaje recibe aire frío del ventilador de la sala de máquinas: el agua condensa.	Proteger la carcasa del engranaje con un aislamiento térmico adecuado. Cerrar la salida del aire o desviarla en otra dirección con medidas constructivas.
Temperatura de servicio aumentada.	Nivel de aceite demasiado alto en la carcasa del engranaje.	Controlar el nivel de aceite, en caso necesario corregir el nivel de aceite.
	Aceite demasiado viejo.	Comprobar cuándo se cambió el aceite por última vez, en caso necesario cambiar el aceite. Ver el capítulo 10.
	El aceite está muy sucio.	Cambiar aceite. Ver el capítulo 10.
	En los engranajes con sistema de refrigeración del aceite: el flujo de líquido refrigerante es demasiado reducido.	Abrir por completo las válvulas en las tuberías de entrada y de salida.
	Temperatura del líquido refrigerante demasiado elevada.	Controlar que no haya obstáculos para el libre flujo en el refrigerador de aceite por agua.
	Flujo demasiado reducido a través del refrigerador de aceite por agua: debido a filtro de aceite muy sucio.	Controlar la temperatura, en caso necesario corregirla. Limpiar el filtro de aceite. Ver el capítulo 10.
Fallo en la instalación de alimentación de aceite.		Seguir las instrucciones de servicio de la instalación de alimentación de aceite.

10. Mantenimiento y reparaciones

¡Se deben observar las indicaciones contenidas en el capítulo 3, "Instrucciones de seguridad" y en el capítulo 9, "Fallos, causas y remedios"!



Indicaciones sobre el mantenimiento de un motor hidráulico figuran en las instrucciones de servicio del motor hidráulico.

10.1 Indicaciones generales sobre el mantenimiento

Todos los trabajos de mantenimiento y de reparación se deben hacer meticulosamente y sólo han de ser realizados por personal minuciosamente adiestrado.

Para todos los trabajos del punto 10.2 se aplica:



Poner fuera de servicio el engranaje y los anexos.

Asegurar el grupo motriz de manera que no se pueda poner en funcionamiento accidentalmente.
¡Poner un letrero de advertencia en el lugar de puesta en marcha!



Los períodos indicados en la tabla 12 dependen en gran parte de las condiciones de utilización del engranaje. Por tal motivo, aquí sólo se pueden indicar plazos promedio. Estos se refieren a:

Tiempo diario de servicio de	**24**	**h**	
Duración de la conexión "ED" de	**100**	**%**	
Temperatura de servicio	**90**	**°C**	**(válida para aceite mineral)**
	100	**°C**	**(válida para aceite sintético)**

El usuario debe garantizar que se cumplan los plazos indicados en la tabla 12.
Esto sigue siendo válido aunque los trabajos de mantenimiento se incluyan en los planes internos de mantenimiento del usuario.

Tabla 12: Trabajos de mantenimiento y de reparación

Medidas	Períodos	Observaciones
Controlar la temperatura del aceite	Diariamente	
Controlar si ha variado el ruido del engranaje	Diariamente	
Controlar el nivel de aceite	Mensualmente	- mitad de la mirilla del nivel del aceite - mitad de las marcas en el indicador acodado del nivel de aceite - marca superior en la varilla de medición de aceite.
Comprobar la estanqueidad del engranaje	Mensualmente	
Controlar el contenido en agua del aceite	Aprox. 400 horas de servicio después de la puesta en servicio, mínimo una vez al año	ver el punto 10.1.1
Primer cambio de aceite	Aprox. 400 horas de servicio después de la puesta en servicio	ver el punto 10.2.2
Siguientes cambios de aceite	Cada 18 meses o cada 5000 horas de servicio [1]	ver el punto 10.2.2
Limpiar el filtro del aire o el tornillo de ventilación	Cada 3 meses	ver el punto 10.2.3 o el punto 10.2.4
Rellenar a presión la grasa en las juntas Taconite	Cada 3000 horas de servicio, mínimo una vez cada 6 meses	ver el punto 10.2.6

Medidas	Períodos	Observaciones
Limpiar el engranaje	Según las necesidades, mínimo una vez cada 2 años	ver el punto 10.2.5
Controlar el estado del refrigerador de aceite por agua	Según las necesidades, como mínimo una vez al año	ver el punto 10.2.7
Comprobar las mangueras	Una vez al año	ver el punto 10.2.9
Cambiar las mangueras	6 años a partir de la fecha de fabricación impresa	ver el punto 10.2.9
Controlar si es firme el asiento de los tornillos de fijación	Después del primer cambio de aceite, después cada 2 años	ver el punto 6.11
Comprobar la conservación de los extremos de eje libres	Cada 3 años	ver el punto 7.4.2
Realizar una inspección total del engranaje	Cada 2 años	ver el punto 10.3.1

1) En aceites sintéticos, los tiempos se pueden prolongar según el caso de aplicación.

10.1.1 Duraciones de uso generales del aceite

Por los fabricantes de aceites se indican como valores mínimos las duraciones de uso siguientes a 80 °C de temperatura media del aceite dentro del reductor, sin modificaciones importantes de las calidades de los aceites:

– para aceites minerales, aceites degradables biológicamente y aceites inofensivos fisiológicamente (ésteres sintéticos), 2 años o 10 000 horas de funcionamiento **(no se aplica para ésteres naturales, aceites de colza o similares)**

– para poli-α-olefinas y poliglicoles, 4 años o 20 000 horas de funcionamiento.



Las duraciones de uso efectivas se pueden diferenciar. Aquí vale la regla de que un aumento de temperatura de unos 10 K, aproximadamente reduce a la mitad la duración de uso y una reducción de temperatura de unos 10 K, aproximadamente doble la duración de uso.

10.2 Descripción de los trabajos de mantenimiento y de reparación

10.2.1 Examinar el aceite en cuanto a contenido de agua, elaboración de análisis de aceite

Más información sobre la comprobación del aceite en cuanto a su contenido de agua o la elaboración de análisis de aceite se obtiene a través de su fabricante de lubricante o nuestro Servicio postventa.

- Para la referencia se deberá tomar una muestra de aceite fresco del aceite lubricante de servicio utilizado, enviándola junto con la muestra de aceite usado para el análisis del aceite al instituto de análisis.

- La toma de muestras de aceite para análisis de aceite se tiene que realizar detrás del filtro de la instalación de alimentación de aceite, con la instalación en marcha. Una posibilidad de conexión adecuada se encuentra habitualmente delante de la entrada del engranaje (p. ej. llave de purga de aceite en la tubería de impulsión).

- Debe llenarse un recipiente de muestra especial con la cantidad de aceite especificada para ello.
  Si no se dispone de un recipiente de muestra de este tipo, debe trasvasarse como mínimo un litro de aceite en un recipiente **limpio**, seguro para el transporte y que se pueda cerrar.

10.2.2 Cambiar el aceite

Como alternativa a los intervalos de cambio de aceite indicados en la tabla 12 (ver el punto 10.1), existe pues la posibilidad de hacer analizar la muestra de aceite a intervalos regulares por el Servicio Técnico de la correspondiente compañía fabricante del aceite y que la aprueben para continuar su utilización.

Si se confirma que se puede continuar su utilización, no hará falta cambiar el aceite.

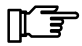


Siga las instrucciones de servicio BA 7300 que se adjuntan por separado.

- ¡Se tienen que observar las indicaciones en el punto 7.1!
- Cerrar las válvulas de cierre en las tuberías de entrada y de salida del agente refrigerante (en los engranajes con sistema de refrigeración de aceite por agua).
- El aceite se debería purgar estando caliente el engranaje, inmediatamente después de la puesta fuera de servicio.



Al cambiar el aceite se tiene siempre que volver a llenar el engranaje con el mismo tipo de aceite utilizado anteriormente. No es admisible mezclar aceites de diferente tipo y/o de diferente fabricante. En particular, no se permite mezclar aceites sintéticos basados en poliglicol con aceites sintéticos basados en PAO o con aceites minerales. En el cambio a otra clase de aceite y/o otro fabricante, el engranaje se deberá aclarar, en su caso, con la nueva clase de aceite. El aclarado no es necesario si la compatibilidad del nuevo aceite de servicio con el antiguo está asegurada en todos los aspectos. La compatibilidad debe ser certificada por el proveedor del aceite. En caso de un cambio de la clase de aceite, Siemens recomienda aclarar siempre el engranaje con la nueva clase de aceite de servicio.



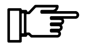
Al cambiar el aceite, la carcasa y la instalación de alimentación de aceite (caso de que existan) se tiene también que enjuagar a fondo con aceite para eliminar el lodo, las partículas de fricción y los viejos restos de aceite. Para ello se ha de emplear el mismo tipo de aceite que el utilizado para el servicio del engranaje. Los aceites muy viscosos se han de calentar previamente con medios apropiados. El aceite nuevo sólo se puede introducir una vez se hayan eliminado todos los residuos.

- Poner un recipiente colector adecuado debajo del tornillo de purga del aceite de la carcasa del engranaje.
- Desenroscar el filtro del aire y/o el tornillo de ventilación en la cara superior de la carcasa.
- Desenroscar el tornillo de purga del aceite y evacuar el aceite al recipiente.



¡Existe peligro de quemaduras debido al aceite caliente que sale!
¡Hay que llevar puestos guantes de protección!
El aceite que se haya podido derramar se ha de eliminar inmediatamente con agentes ligantes del aceite.

- Limpiar meticulosamente el imán permanente del tornillo de purga del aceite.



Comprobar el estado de la junta anular (la junta anular ha sido vulcanizada sobre el tornillo de purga del aceite), en caso necesario utilizar un tornillo de purga de aceite nuevo.

- Enroscar el tornillo de purga del aceite.
- Desenroscar el tornillo de carga de aceite.



Controlar el estado de la junta anular (la junta anular ha sido vulcanizada sobre el tornillo de carga de aceite), en caso necesario utilizar un tornillo de carga de aceite nuevo.

- Llenar el lubricante según el punto 7.2.
- Volver a enroscar el tornillo de carga de aceite.

10.2.3 Limpiar el filtro del aire



Si se ha acumulado una capa de polvo, el filtro del aire se tiene que limpiar incluso antes de que haya transcurrido el plazo mínimo de 3 meses.

- Desenroscar el filtro de aire incl. el tornillo de reducción.
- Lavar el filtro de aire con gasolina de lavado o un producto similar.
- Secar el filtro de aire y/o secar con aire comprimido.



Se deberá proceder con mayor precaución en caso de limpieza con aire comprimido. ¡Hay que llevar puestas gafas protectoras!



Se tiene que impedir la penetración de cuerpos extraños en el engranaje.

10.2.4 Limpiar tornillo de ventilación



Si se ha acumulado una capa de polvo, el tornillo de purga de aire se tiene que limpiar incluso antes de que haya transcurrido el plazo mínimo de 3 meses.

- Desenroscar el tornillo de ventilación.
- Lavar el tornillo de ventilación con gasolina de lavado o un producto similar.
- Secar el tornillo de ventilación y/o secar con aire comprimido.



Se deberá proceder con mayor precaución en caso de limpieza con aire comprimido. ¡Hay que llevar puestas gafas protectoras!



Se tiene que impedir la penetración de cuerpos extraños en el engranaje.

10.2.5 Limpiar el engranaje



Para evitar la acumulación de polvo encima del engranaje, la limpieza se tiene que adaptar a las condiciones existentes en la empresa.

- Emplear un pincel de cerdas duras para eliminar la suciedad que se haya adherido a la carcasa.
- Eliminar las áreas de corrosión que pueda haber.



No es admisible realizar la limpieza exterior del engranaje mediante un aparato de limpieza a alta presión.

10.2.6 Rellenar a presión la grasa en las juntas Taconite

- Cada punto de engrase de la junta Taconite se rellenará a presión con 30 g de grasa de rodamientos saponificada con litio. Los puntos de engrase están provistos de engrasadores planos AM10x1 según DIN 3404.



La grasa vieja que haya salido se debe quitar y eliminar inmediatamente.

10.2.7 Controlar el sistema de refrigeración de aceite

- Cerrar las válvulas de cierre en las tuberías de entrada y de salida del agente refrigerante.
- Verificar el refrigerador de posibles fugas en las tuberías que conducen el agua.
- Comprobar el estado de los racores, en caso necesario cambiarlos.



Para el servicio y mantenimiento se han de tener en cuenta las instrucciones de servicio que se indican en el anexo en función del pedido.
Los datos técnicos se pueden ver en una lista de aparatos confeccionada en dependencia con el pedido.

10.2.8 Rellenar aceite

- ¡Se tienen que observar las indicaciones en el punto 7.2!
- Sólo se puede utilizar el mismo tipo de aceite empleado anteriormente (ver también el punto 10.2.2).

10.2.9 Comprobar las mangueras

Incluso en caso de almacenamiento adecuado y solicitación admisible, las mangueras y las tuberías flexibles están sujetas a un envejecimiento natural. En consecuencia, su duración de uso está limitada.



La duración de uso de las mangueras no debe sobrepasar 6 años a partir de la fecha de fabricación impresa.

La duración de uso se puede definir en base a valores de comprobación y empíricos existentes, considerando especialmente las condiciones de uso.



El usuario de la instalación tiene que asegurarse de que las tuberías flexibles se cambien a intervalos adecuados aunque no se puedan detectar defectos relevantes para la seguridad en las mismas.

Antes de la primera puesta en servicio de la instalación y después, al menos una vez al año, el estado seguro de las tuberías flexibles debe ser comprobado por un experto.



Si se detectan defectos con ocasión de las comprobaciones, se debe proceder inmediatamente a su reparación o tomar las medidas oportunas.

10.2.10 Comprobar si es firme el asiento de los tornillos de fijación

- ¡Se tienen que observar las indicaciones en el punto 10.1!
- Controlar si asientan bien todos los tornillos de fijación.



Los tornillos que se han vuelto inutilizables se sustituirán por tornillos nuevos de igual clase de resistencia y ejecución.

10.3 Trabajos finales



Para el servicio y mantenimiento de todos los componentes se han de observar las instrucciones correspondientes así como las indicaciones sobre los componentes contenidas en los capítulos 5 y 7.
Los datos técnicos se pueden ver en la hoja de datos y/o la lista de aparatos.



Observe también el punto 6.11.



Los tornillos que se han vuelto inutilizables se sustituirán por tornillos nuevos de igual clase de resistencia y ejecución.

10.3.1 Inspección del engranaje

La inspección del engranaje se debería transferir al servicio posventa Siemens, ya que nuestros técnicos en razón de su experiencia son quienes pueden juzgar con mayor fiabilidad si se tienen que cambiar piezas del engranaje y, en caso afirmativo, cuáles.

10.4 Lubricantes

La calidad del aceite utilizado tiene que cumplir los requisitos de las instrucciones de servicio BA 7300 que se suministran por separado; de lo contrario, se extingue la garantía por parte de Siemens. Recomendamos encarecidamente utilizar uno de los aceites listados en BA 7300, que han sido ensayados al efecto y cumplen los requisitos.



Con el fin de evitar malentendidos se advierte que esta recomendación no constituye ninguna autorización en el sentido de una garantía para la calidad del lubricante suministrado por su proveedor. Cada fabricante de lubricante tiene que garantizar él mismo la calidad de su propio producto.

Las indicaciones tales como tipo de aceite, viscosidad y cantidad necesaria se deducen de la placa de características del engranaje y/o la documentación suministrada.

La cantidad de aceite indicada en la placa de características se debe entender como una cantidad aproximada. Lo decisivo para la cantidad de aceite a llenar son las marcas en la varilla de medición de aceite o la mirilla del nivel del aceite.

Las instrucciones para las recomendaciones de lubricante actuales de la empresa Siemens se pueden consultar también en Internet (ver la cubierta detrás).

Los aceites indicados allí están sujetos a comprobaciones permanentes. En determinadas circunstancias puede ocurrir que los aceites recomendados allí sean eliminados posteriormente o sustituidos por otros aceites con un mayor nivel de desarrollo.

Recomendamos comprobar regularmente si el aceite lubricante elegido sigue siendo recomendado por Siemens. De no ser así, se debería cambiar de marca.

11. Stock de piezas de recambio, servicio posventa

11.1 Stock de piezas de recambio

Un almacenamiento de las principales piezas de recambio y de desgaste en el mismo lugar de instalación asegura que el engranaje se encuentre siempre en condiciones para ser utilizado.

Utilice usted la lista de piezas de recambio para realizar los pedidos de piezas de recambio.

El plano de piezas de recambio que aparece en la lista de piezas de recambios suministra más información.

Sólo aceptamos una garantía para las piezas originales de recambio suministrada por nosotros.



Se advierte expresamente que las de piezas de recambio y los accesorios no suministrados por nosotros tampoco están verificados ni autorizados por nosotros. Por tal motivo, el montaje y/o empleo de tales productos puede modificar bajo determinadas circunstancias negativamente las características constructivas preestablecidas del engranaje y, por consiguiente, perjudicar la seguridad activa y/o pasiva. Se excluye toda responsabilidad o garantía por parte de Siemens por daños que resulten por emplear de piezas de recambio y accesorios que no sean originales.

Tenga usted en cuenta que para los componentes individuales existen frecuentemente especificaciones de fabricación y suministro especiales, y que nosotros le ofrecemos las piezas de recambio según el más moderno estado de la técnica y según las últimas normas legales.

En los pedidos de piezas de recambio se indicarán los siguientes datos:

No. de pedido, posición   Tipo, tamaño   No. de pieza   Cantidad

11.2 Direcciones del servicio posventa, piezas de recambio

Para hacer pedidos de piezas de recambio o requerir los servicios de un montador del servicio posventa, diríjase primero a Siemens (ver el capítulo 2).

11.3 Plano de piezas de recambio

11.3.1 PBUC, versión A

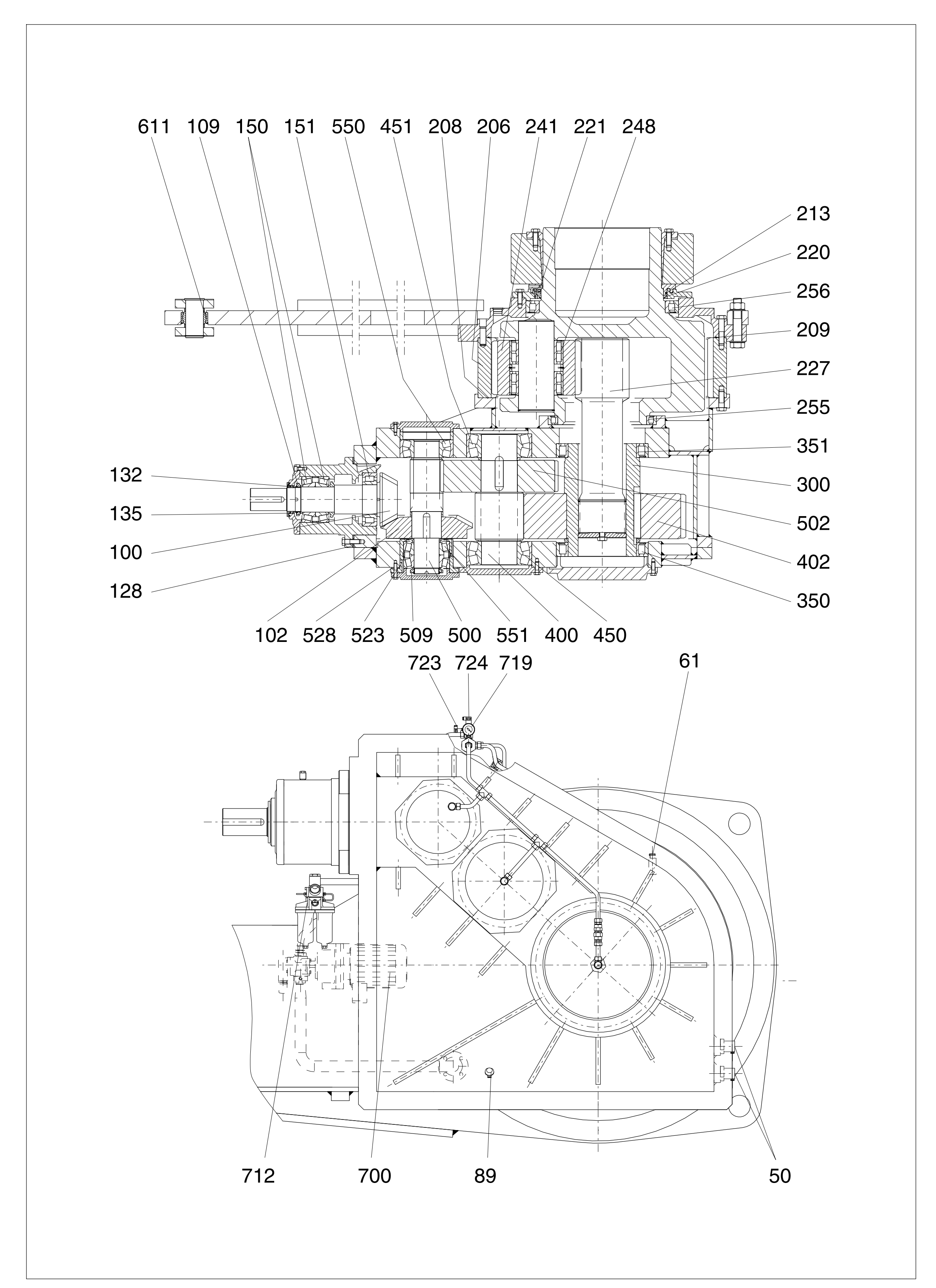


Figura 10: Plano de piezas de recambio tipo PBUC, versión A

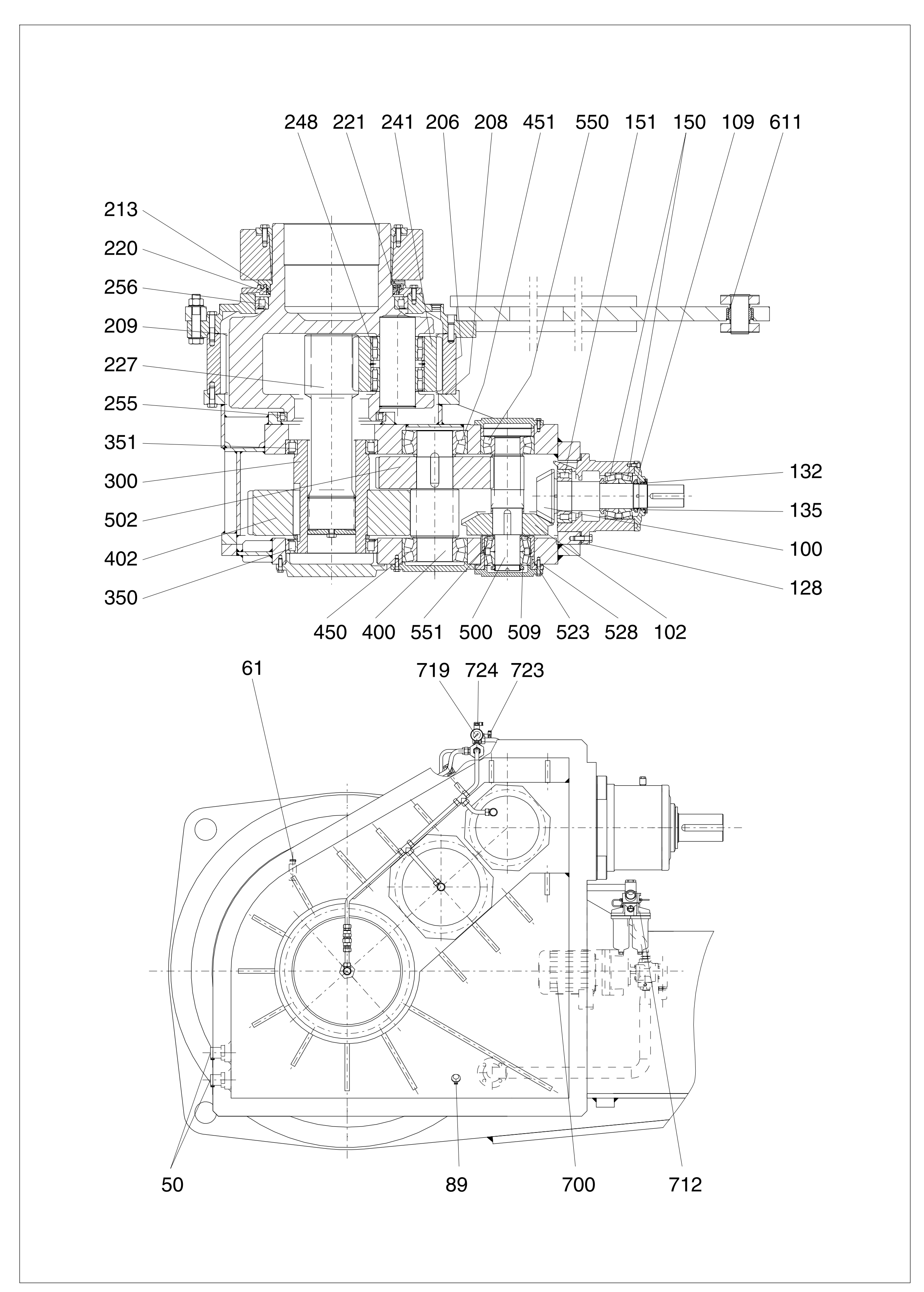


Figura 11: Plano de piezas de recambio tipo PBUC, versión B

11.4 Lista de piezas de recambio, engranaje principal

Tabla 13: Lista de piezas de recambio Engranaje principal

No. de pieza	Canti-dad	Designación	No. de pieza	Canti-dad	Designación
50	a)	Calentador de inmersión	300	1	Eje hueco
61	1	Junta anular	402	1	Rueda cilíndrica
100	1	Eje del engranaje cónico	350	1	Rodamiento
102	1	Rueda cónica	351	1	Rodamiento
109	1	Tuerca ranurada	400	1	Eje de engranaje cilíndrico
128	1	Anillo de ajuste	450	1	Rodamiento
132	1	Anillo de obturación de eje	451	1	Rodamiento
135	3	Anillo conexión	500	1	Eje de engranaje cilíndrico
150	1	Rodamiento	502	1	Rueda cilíndrica
151	1	Rodamiento	509	1	Tuerca ranurada
206	1	Rueda dentada recta, con dentado interno	523	1	Junta anular
208	1	Cordón de estanqueidad	528	1	Anillo de ajuste
209	1	Cordón de estanqueidad	550	1	Rodamiento
213 [b)]	3	Anillo conexión	551	1	Rodamiento
220	1	Anillo de obturación de eje	611	2	Cojinete articulado
221 [b)]	1	Anillo Truarc invertido	700	1	Bomba de engranajes
227	1	Eje de engranaje cilíndrico	712	1	Doble filtro conmutable
241	3 / 4	Rueda cilíndrica	719	1	Manómetro
248	6 / 8	Rodamiento	723	1	Presostato
255	1	Rodamiento	724	1	Presostato
256	1	Rodamiento			

a) ver el plano acotado

b) sea 213 o 221, según la variante

11.5 Plano de piezas de recambio, engranaje auxiliar

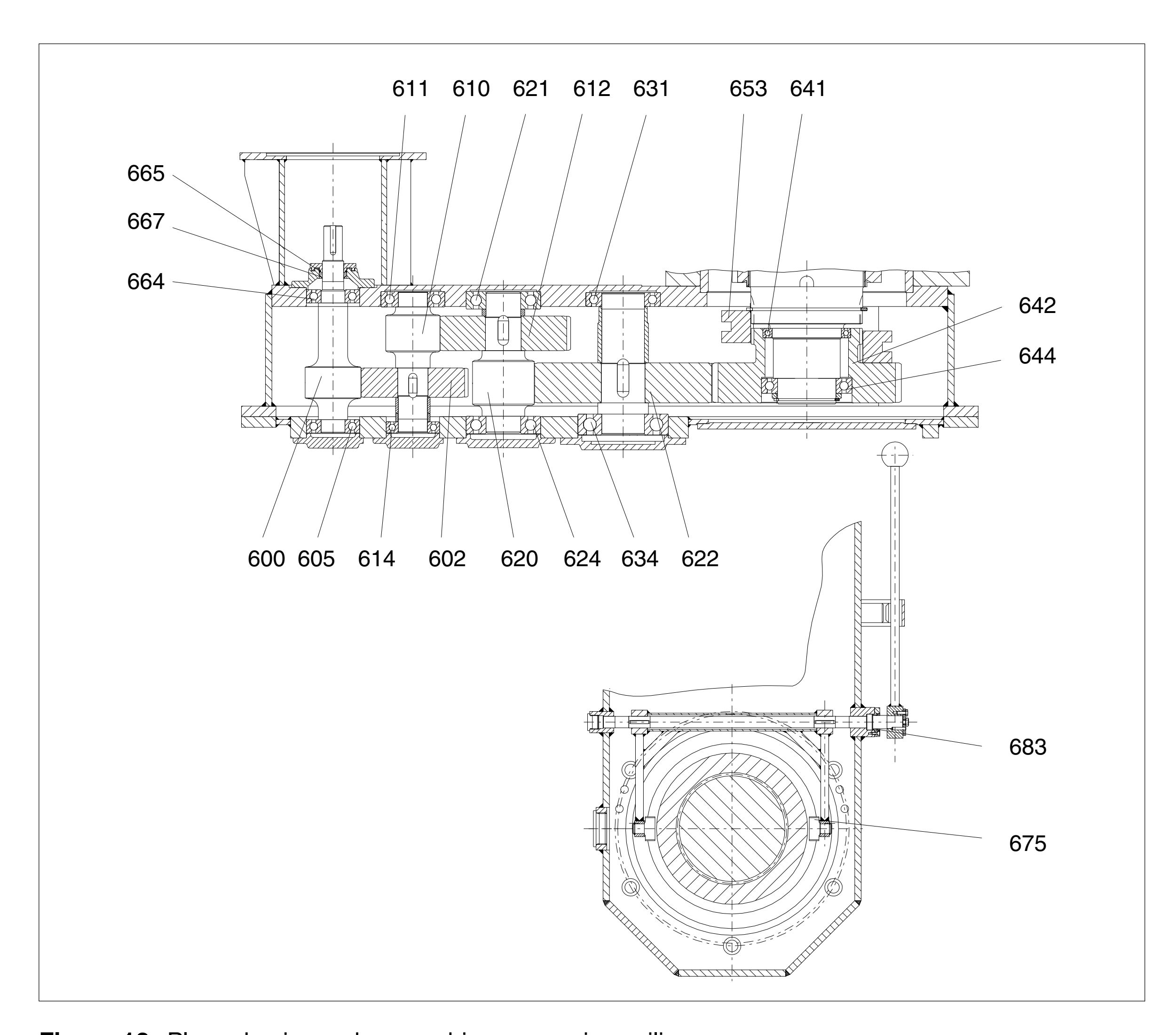


Figura 12: Plano de piezas de recambio, engranaje auxiliar

11.5.1 Lista de piezas de recambio, engranaje auxiliar

Tabla 14: Lista de piezas de recambio Engranaje auxiliar

No. de pieza	Canti-dad	Designación	No. de pieza	Canti-dad	Designación
600	1	Eje de engranaje cilíndrico	624	1	Rodamiento
602	1	Eje de engranaje cilíndrico	631	1	Rodamiento
604	1	Rodamiento	634	1	Rodamiento
605	1	Rodamiento	641	1	Rodamiento
610	1	Eje de engranaje cilíndrico	642	1	Rueda de trinquete
611	1	Eje de engranaje cilíndrico	644	1	Rodamiento
612	1	Rueda cilíndrica	653	1	Manguito de conexión
614	1	Rodamiento	665	3	Anillo conexión
620	1	Eje de engranaje cilíndrico	667	1	Anillo de obturación de eje
621	1	Rodamiento	675	2	Taco
622	1	Rueda cilíndrica	683	1	Anillo de obturación de eje

12. Declaraciones

12.1 Declaración de incorporación

Declaración de incorporación

según la Directiva 2006/42/CE, Anexo II 1 B

El fabricante, Siemens AG, D - 46395 Bocholt, declara para la "cuasi máquina"

PLANUREX 2
Engranaje planetario
PBUC
Tamaños 21 a 42
para accionamientos del rodete

para utilización en el rodete:

- La documentación técnica pertinente según el Anexo VII B ha sido elaborada.
- Se aplican y se cumplen los siguientes requisitos esenciales de salud y seguridad de la Directiva 2006/42/CE, Anexo I:
  1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5; 1.2.4.4, 1.2.6; 1.3.1 - 1.3.4, 1.3.6 - 1.3.8.1; 1.4.1, 1.4.2.1;
  1.5.1 - 1.5.11, 1.5.13, 1.5.15, 1.5.16; 1.6.1 - 1.6.3; 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3 - 1.7.4.3
- La "cuasi máquina" sólo se deberá poner en servicio una vez que se haya constatado que la máquina en la cual será incorporada la "cuasi máquina" cumple las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE.
- El fabricante se compromete a transmitir la documentación técnica correspondiente de la "cuasi máquina" en forma electrónica a las autoridades nacionales competentes en respuesta a un requerimiento debidamente motivado.
- Persona autorizada para la recopilación de la documentación técnica relevante:
  Dr. Nico van de Sandt (Head of Engineering DAE)

Voerde, 2012-03-19

Nico van de Sandt

Dr. Nico van de Sandt
(Head of Engineering DAE)

Voerde, 2012-03-19

Dr. Bernhard Hoffmann
(Vice-President Business Subsegment DA)

Further Information:

"FLENDER gear units" on the Internet
www.siemens.com/gearunits

"FLENDER couplings" on the Internet
www.siemens.com/couplings

Service & Support:
http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10803928/133300

Lubricants:
http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/42961591/133000

Siemens AG
Industry Sector
Mechanical Drives
Alfred-Flender-Straße 77
46395 Bocholt
GERMANY

www.siemens.com/drive-technologies